SERWIS ELEKTRONIKI

RTV, CD, VCR
SAT, DAT ...

ISSN-1425-4395 3/97(13) CENA 6 zł

- Moduł AV w OTVC Colormat
- RC Univers 3 - pilot uniwersalny
- Układy scalone SANYO w telefonach
- Magnetowidy systemu VHS - podstawy
- Sterowanie wyświetlaczami 7 - segmentowymi LED



SERWIS ELEKTRONIKI

3/97 Marzec '97 NR13

Od Redakcji

W „SE" 8/96 zamieściliśmy artykuł pt. „Serwis RTV, a klient w świetle prawa". Z odzewu Czytelników wynika, że tematyka organizacji warsztatu serwisowego cieszy się sporym zainteresowaniem. Umiejętność wykonywania napraw szybko i sprawnie to tylko jeden z elementów umożliwiających właściwe świadczenie usług. Z punktu widzenia klienta istotnym jest, aby naprawa była wykonana szybko i była najmniej kosztowna. Właściciel punktu serwisowego musi jednak zadbać o wypełnienie wielu wymogów formalnych. Należy do nich, między innymi, opracowanie i umieszczenie w widocznym miejscu cennika napraw sprzętu RTV. Jaką dokumentację należy prowadzić i okazywać w przypadku kontroli PIH, jak prowadzić gospodarkę magazynową u „ryczałtowców", a jak u prowadzących księgę przychodów i rozchodów? Usystematyzowanie tych i innych zagadnień byłoby z pewnością pomocne dla wielu osób prowadzących punkt napraw serwisowych. Być może wśród Czytelników „SE" znajdzie się ktoś kto zrobił to już na własny użytek i zechciałby podzielić się swoimi wiadomościami z innymi. Można byłoby pokusić się o opracowanie czegoś w rodzaju poradnika. W szczególności zależałoby nam na informacjach umożliwiających opracowanie dobrego cennika usług. Nie chodzi oczywiście o podawanie konkretnych cen, lecz o sposób klasyfikacji usterek i sposób wyceny przeprowadzonej naprawy.

Zgodnie z obietnicą rozpoczynamy w tym numerze cykl artykułów dotyczących magnetowidów. W pierwszym odcinku znajdziecie Państwo podstawowe informacje o systemie VHS. W następnych odcinkach omówiona zostanie budowa magnetowidów VHS, podział na bloki funkcjonalne i ich wzajemne powiązania, a na końcu typowe uszkodzenia i regulacje po naprawie.

W następnych numerach, między innymi:

- Specjalizowane układy scalone do sterowania wyświetlaczami 7-segmentowymi LED
- Współpraca odbiornika telewizyjnego z komputerem osobistym
- Odbiór naziemnych programów *CANAL+*

Na okładce:

Stacja lutownicza

Spis treści

Wydawca:
Wydawnictwo **NEXT**
Wiesław Haligowski

Adres:
80-423 Gdańsk
ul. B. Chrobrego 25/5
tel./fax 44-32-57

Adres do korespondencji:
SERWIS ELEKTRONIKI
80-411 Gdańsk 11
tel./fax 44-32-57

Redagują:
Grzegorz Szóstakowski (red. naczelny), Ireneusz Lula, Lucjan Jednac, Marek Wybieralski, Bronisław Lewandowski, Bogusław Grubski.

Wyciągi barwne:
Printing Partners Poland - Gdańsk

Druk:
Drukarnia NAZAREX
ul. Nowowiejskiego 33, 83-000 Pruszcz Gdański, tel. 83-11-22.

Czasopismo nie jest kolportowane w sieci „Ruchu". Adresy punktów sprzedaży SERWISU ELEKTRONIKI zamieszczone są na stronie 56.

Sterowanie wyświetlaczami 7-segmentowymi LED w sprzęcie powszechnego użytku

Ireneusz Lula

Siedmiosegmentowe wyświetlacze diodowe są jednymi z najpopularniejszych elementów używanych w sprzęcie elektronicznym do wyprowadzania informacji o charakterze numerycznym (takich jak: numer kanału, numer programu, częstotliwość, temperatura, czas i wiele innych). Skutecznie konkurują z wyświetlaczami ciekłokrystalicznymi tam, gdzie nie jest szczególnie istotny pobór prądu, tam gdzie użycie tych ostatnich stwarza problemy technologiczne, a także w urządzeniach, gdzie odczyt danych musi być możliwy z większej odległości lub przy słabym oświetleniu. Nie zostały również wyeliminowane z odbiorników telewizyjnych mimo coraz powszechniejszego stosowania systemów wyświetlania funkcji na ekranie (OSD). O powodzeniu wyświetlaczy LED decyduje cały szereg ich zalet, do których należą: umiarkowana cena, łatwość montażu, dobra czytelność (ludzie przyzwyczaili się do charakterystycznego wyglądu cyfr), duży kąt widzenia, bardzo wysoka niezawodność, trwałość, a także odporność na wibracje i narażenia środowiskowe.

W artykule omówię kilka najczęściej wykorzystywanych sposobów sterowania wskaźnikami LED oraz podam przykłady popularnych rozwiązań układowych. Spośród wielu istniejących układów scalonych wspomnę o znanych aplikacjach wyświetlaczy z użyciem układów sterujących TTL.

W następnym numerze znajdą się szczegółowe opisy dwóch układów Philipsa służących do sterowania wyświetlaczami, o które pytali w listach nasi Czytelnicy. Jednocześnie informuję, że zebrana przez redakcję bogata dokumentacja układów scalonych innych producentów pozwoli mi w niedalekiej przyszłości opisać kilka lub kilkanaście z nich na łamach „Serwisu Elektroniki".

ABC czyli podstawowe parametry wyświetlaczy

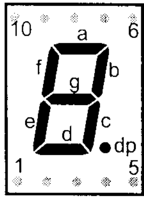
Diody świecące (LED) są złączami półprzewodnikowymi emitującymi światło w efekcie pobudzenia prądem przepływającym w kierunku przewodzenia. Kolor światła (innymi słowy długość emitowanej fali elektromagnetycznej) zależy od konstrukcji złącza i użytych materiałów półprzewodnikowych. Z różnymi kolorami świecenia mają związek również różne parametry elektryczne diod. Przedstawiono je w tablicy 1. Uwzględnia ona rzadko spotykane i bardzo drogie diody niebieskie. Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na dwa parametry:

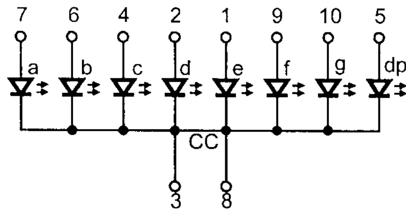
- spadek napięcia w kierunku przewodzenia, który jest znacznie większy niż dla popularnych diod krzemowych, w istotny sposób zależy od koloru świecenia diody a jego wartość podlega dość dużym rozrzutom (gwarantowane przez producenta wartości maksymalne znacznie różnią się od typowych),
- maksymalne napięcie jakie można podać na diodę w kierunku zaporowym, które jest stosunkowo niewielkie, co trzeba mieć na uwadze przy ewentualnym zasilaniu świecącej diody prądem przemiennym.

Wyświetlacz składa się z kilku niezależnych diod świecących. Zazwyczaj mają one jedno wspólne wyprowadzenie (katodę - rysunek 1 lub anodę - rysunek 2).

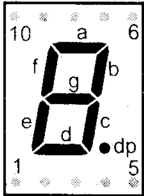
Tablica 1. Podstawowe parametry diod świecących firmy Kingbright (angielskie określenia kolorów podane za producentem).

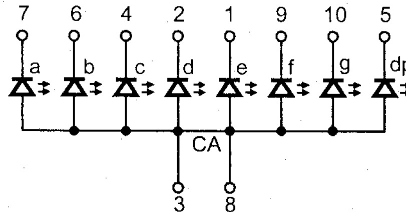
kolor światła	**niebieski** *(blue)*	**zielony** *(pure green)*	**zielony** *(green)*	**żółty** *(yellow)*	**pomarań.** *(pure orange)*	**czerwony** *(super red)*	**czerwony** *(hyper red)*	**czerwony** *(red)*
długość fali [nm] odpowiadająca centrum widma	**470**	**555**	**565**	**590**	**610**	**625**	**660**	**700**
maksymalny prąd przewodzenia [mA]	50	25	25	30	30	30	30	25
maks. prąd szczytowy (impuls < 10μs) [mA]	200	150	150	150	150	150	150	150
maksymalne napięcie zaporowe [V]	5	5	5	5	5	5	5	5
maks. moc rozprasza-na w diodzie [mW]	105	105	105	105	105	105	100	120
spadek napięcia V_F dla prądu przewodzenia 20mA, [V] maks:	4.4	2.5	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.5
spadek napięcia V_F dla prądu przewodzenia 20mA, [V] typowo:	3.8	2.2	2.2	2.1	2.0	2.0	1.85	2.0
prąd wsteczny [μA] przy napięciu zaporowym 5V, maks:	10	10	10	10	10	10	10	10





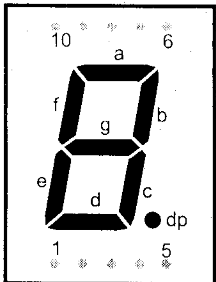
Rys.1. Przykład wyświetlacza ze wspólną katodą (HD1133x - Siemens, TDSx5160 - Telefunken, GL8x056 - Sharp, HDSP5x03 - Hewlett-Packard, LA6x80 - Rohm, LTS547Ax - Liton, TIL702/06/14/18 - Texas Instruments, TLx362 - Toshiba, MAN6980 - Quality Technologies).

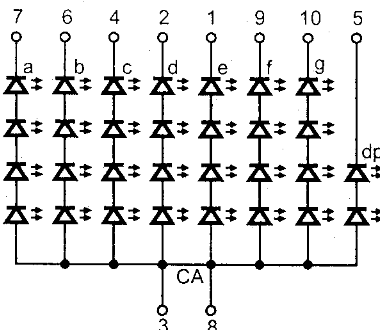




Rys.2. Przykład wyświetlacza ze wspólną anodą (HD1131x - Siemens, TDSx5150 - Telefunken, GL9x056 - Sharp, HDSP5x01 - Hewlett-Packard, LA6x60 - Rohm, LTS546Ax - Liton, TIL701/05/13/17 - Texas Instruments, TLx363 - Toshiba, MAN6960 - Quality Technologies). Znakiem „x" zastąpiono literę lub cyfrę określającą kolor świecenia.

Parametry poszczególnych diod wchodzących w skład wyświetlacza przedstawione w tablicy 1 nie zależą od wielkości świecącego segmentu. Trzeba jednak wiedzieć, że w wyświetlaczach o większych wymiarach, gdzie wysokość cyfry przekracza na przykład 20 mm, na jeden segment może przypadać większa liczba diod połączonych szeregowo. Każdy segment może się składać nawet z dziesięciu lub więcej diod, przy czym kropka dziesiętna tworzona jest zwykle przez mniejszą ich liczbę. Przykładową strukturę wewnętrzną takiego wyświetlacza przedstawia rysunek 3. Znajomość jej jest potrzebna przy projektowaniu układu sterowania aby uwzględnić odpowiednio większe spadki napięć na poszczególnych świecących segmentach.





Rys.3. Przykład wyświetlacza z większą liczbą diod przypadających na każdy segment (SA23-12xxx - Kingbright - wysokość cyfry 57 mm).

Układy scalone współpracujące z wyświetlaczami

Wśród układów scalonych współpracujących z wyświetlaczami można wyróżnić następujące kategorie:

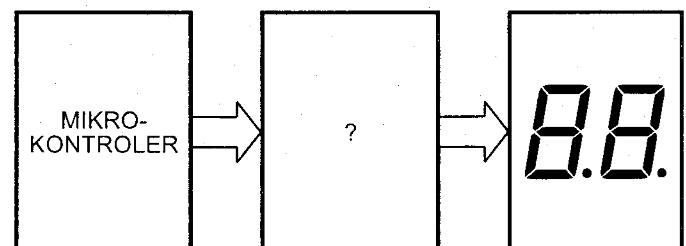
- wzmacniacze prądowe (ang: *drivers*), których jedynym zadaniem jest załączanie lub wyłączanie prądu potrzebnego do zaświecenia segmentu w zależności od stanu logicznego podanego na wejściu; w tej roli mogą z powodzeniem być wykorzystywane również pojedyncze tranzystory,
- transkodery (ang: *transcoders*), które przetwarzają zakodowaną binarnie informację wejściową na kombinację stanów wyjść zasilających poszczególne segmenty; najczęściej stosowane transkodery pozwalają wyświetlić cyfry 0 ÷ 9 przy podaniu na wejście liczby binarnej 0000 ÷ 1001, są to tzw. transkodery kodu BCD na kod wskaźnika 7 - segmentowego,
- rejestry z szeregowym wejściem i równoległym wyjściem (ang: *SIPO registers*), pozwalające raz wprowadzić kombinację bitów poprzez wejście szeregowe i następnie utrzymywać ją dowolnie długo na równoległych wyjściach odpowiadających segmentom wyświetlacza,
- układy wielofunkcyjne (jak zegary, liczniki, przetworniki analogowo - cyfrowe, mikrokontrolery sterujące) wyprowadzające jednocześnie informację do sterowania wyświetlaczem.

W praktyce spotykamy się często z układami scalonymi łączącymi w sobie cechy kilku wymienionych wyżej grup. Zdarza się też, że układy rejestrów i transkoderów są z integrowane w strukturze samego wyświetlacza.

Współpraca mikrokontrolera z wyświetlaczem - kryteria wyboru rozwiązania

Spróbujmy spojrzeć na zagadnienie z punktu widzenia konstruktora - projektanta systemu złożonego (między innymi) z mikrokontrolera i wyświetlacza (rysunek 4). Mając pełną swobodę w tworzeniu hardware'u i software'u, przed dokonaniem wyboru konkretnego rozwiązania powinien on sobie odpowiedzieć na następujące pytania:

- ile wyświetlaczy (cyfr) zostanie użytych, ile segmentów (diod) będzie zapalanych oraz ile linii wyjściowych mikrokontrolera można przeznaczyć do sterowania nimi?
- czy możliwe i czy celowe jest zastosowanie sterowania impulsowego?



Rys.4. Mikrokontroler i wyświetlacz(e). Jak zapewnić sterowanie?

- czy wydajność prądowa wyjść mikrokontrolera jest dostateczna dla zapewnienia odpowiedniej wartości prądu potrzebnego do zapalenia pojedynczego segmentu?
- czy można założyć ograniczenie liczby możliwych kombinacji wyświetlonych segmentów (na przykład wyłącznie do tych, które układają się w cyfry) czy potrzebne będzie pozostawienie możliwości wyświetlenia dowolnej kombinacji?

Znając wszystkie odpowiedzi możemy dokonać wyboru najbardziej racjonalnego rozwiązania. Poniżej przedstawię te, które najczęściej pojawiają się w sprzęcie powszechnego użytku. Nie wszystkie podane rozwiązania wzajemnie się wykluczają. Możliwe są różne kombinacje, na przykład sterowanie impulsowe z użyciem zewnętrznego transkodera.

Sterowanie statyczne - oddzielne wyjście mikrokontrolera dla każdego segmentu wyświetlacza

Sterowanie statyczne wyświetlacza polega na wywoływaniu świecenia segmentów przez podłączenie do nich prądu stałego. Można je stosować wówczas, gdy całkowita liczba sterowanych segmentów nie przekracza liczby wolnych wyjść mikrokontrolera (ma to często miejsce przy stosowaniu jednego, rzadziej przy stosowaniu dwóch wyświetlaczy). Zasada sterowania jest wówczas prosta - przełączanie stanu wyjścia skutkuje zapaleniem lub wygaszeniem odpowiadającego mu segmentu. Możliwe jest więc wyświetlenie dowolnej kombinacji segmentów. Jedynym problemem jaki trzeba rozwiązać jest zagwarantowanie odpowiedniej wartości prądu przewodzenia (świecenia) diod. Prąd ten powinien wynosić zwykle od 5 mA (dla diod o podwyższonej wydajności świetlnej) do 15 - 20 mA (dla najpopularniejszych wyświetlaczy).

Producenci mikrokontrolerów często oferują podwyższoną wydajność prądową niektórych wyjść (zazwyczaj jednego portu 8 - bitowego). W tablicy 2 wyszczególniono wyprowadzenia najpopularniejszych mikrokontrolerów, dla których dopuszczalna wartość prądu wpływającego do wyjścia w stanie niskim pozwala na bezpośrednie sterowanie diodami LED.

W związku z tym, że podany w tablicy 2 dopuszczalny prąd wyjściowy mikrokontrolera w stanie niskim (I_{OL}) jest zwykle znacznie wyższy niż w stanie wysokim ($-I_{OH}$), segmenty wyświetlacza należy podłączyć w taki sposób aby zaświecały się dla stanu niskiego. Wynika z tego konieczność używania wskaźników ze wspólną anodą i połączenia ich jak na rys. 5.

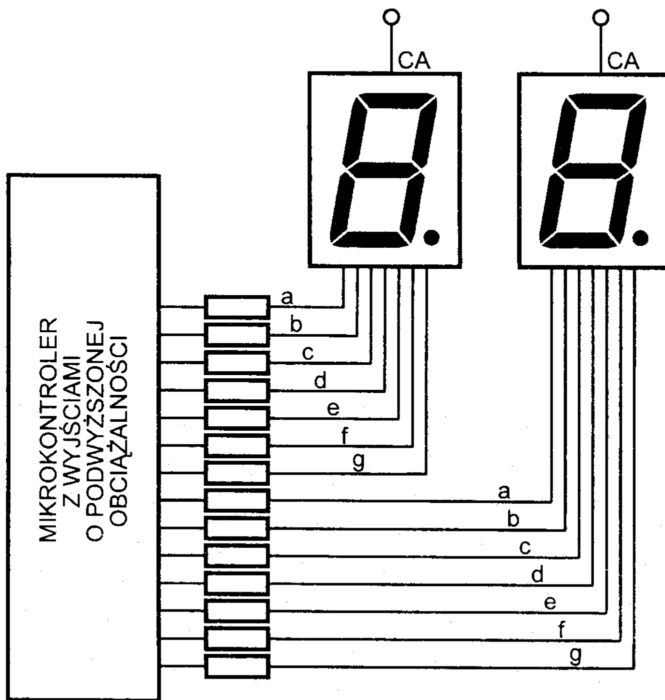
Podłączenie dwóch wyświetlaczy wymaga użycia maksymalnie 16 wyjść mikrokontrolera. Może być ich mniej gdy nie przewiduje się zapalania wszystkich segmentów (na przykład punktów dziesiętnych) albo gdy niektóre segmenty mogą być zapalone na stałe.

Tablica 2. Mikrokontrolery wyposażone w wyjścia do bezpośredniego sterowania diodami LED.

Typ mikrokontrolera	Producent	Oznaczenie portu	Numery wyprowadzeń (obudowa DIL)	Dopuszczalny prąd wyjściowy (I_{OL}) [mA]
SDA20560/561/562	Siemens	P0	2÷9	22.5
P83CL167/168/267/268	Philips	P0	7÷14	10
83C750	Philips	P0, P1, P3	1÷8, 13÷23	10 [1]
83C751	Philips	P0.2, P1, P3	1÷6, 13÷23	10 [1]
83C752	Philips	P0.2, P0.3, P0.4, P1, P3	1÷6, 13÷17, 20÷27	10 [1]
MAB8411/21/41/61	Philips	P1	18÷25	10
PCF84C21/41/81	Philips	P1	18÷25	10
SAA5296	Philips	P0.5, P0.6	19,20	10
ST6326/56	SGS - Thomson	PA	17÷19, 21÷23	30
ST6327/57	SGS - Thomson	PA	17÷20, 22÷25	30
ST6328/58	SGS - Thomson	PA	20÷23, 25÷28	30
ST6385/86/87/88	SGS - Thomson	PA6, PA7	19, 20	25
ST6391/93/94/95/96/99	SGS - Thomson	PA6, PA7	19, 20	25
PIC16C83/84	Microchip	RA, RB	1÷3, 7÷13, 17÷18	25 [1,2]
PIC16C54/56	Microchip	RA, RB	1÷2, 6÷13, 17÷18	10 [2]
PIC16C55/57	Microchip	RA, RB, RC	6÷25	10 [2]
PIC16C508/509	Microchip	GP	2÷7	8.7 [2]
SDA20561	Siemens	P0	2÷9	22.5
KS88C0116	Samsung	P5, P6	26÷31, 33÷34, 44÷49	15
KS88C0316	Samsung	P5, P6	26÷31, 33÷34, 44÷49	10
KS88C3208/16	Samsung	P0.4÷P0.7, P1.0÷P1.2	14÷20	10
KS88C4204/08	Samsung	P2.4÷P2.7, P4	15÷20, 23÷24	10
KS88C4316	Samsung	P1, P5	45÷52, 56÷63	15
CXP80316	Sony	PD	25÷31, 33	12
CXP82712/16	Sony	PC	13÷20	12
CXP84220/24	Sony	PC	21÷28	12
CXP85112/16	Sony	PD, PF.0÷PF.3	25÷31, 33, 57÷60	12
SAA1293	ITT	-	14÷20	20

[1] wprowadza się też ograniczenie na sumaryczny prąd wpływający do wszystkich linii portu.

[2] możliwe jest też sterowanie LED-ów prądem wypływającym z portu w stanie wysokim.



Rys.5. Sterowanie statyczne bezpośrednio z wyjść mikrokontrolera.

Sterowanie impulsowe

Sterowanie statyczne jest najprostszym, lecz nie najbardziej efektywnym sposobem korzystania z wyświetlaczy. Z dwóch względów opłacalne jest sterowanie impulsowe.

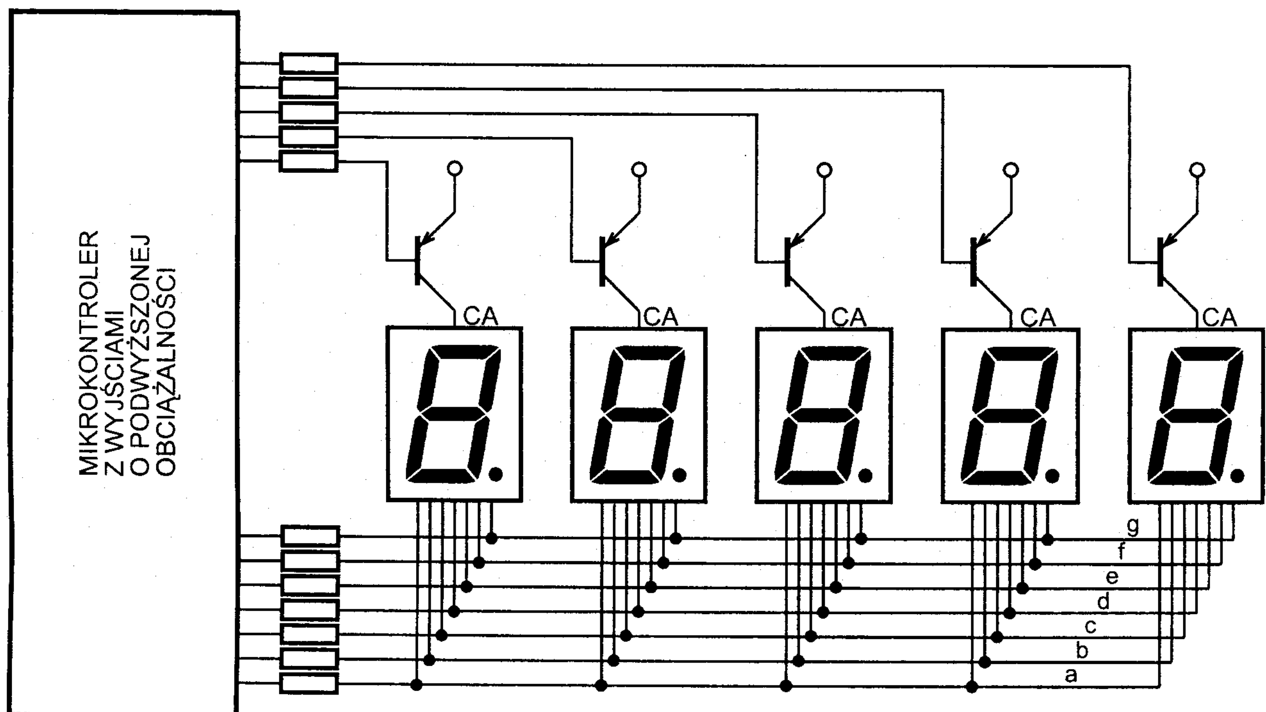
Po pierwsze, jest ono bardziej efektywne. Przy ustalonej mocy średniej wydzielanej w diodzie zmniejszenie współczynnika wypełnienia przebiegu prądowego powoduje wzrost jasności świecenia. Jeśli na przykład tę samą diodę zasilamy raz prądem stałym 5 mA, innym razem impulsami prostokątnymi 25 mA ze współczynnikiem wypełnienia 20% to, zachowując nie zmienioną wartość średnią prądu, w drugim przypadku uzyskujemy około 40 - procentowy wzrost średniej intensywności świecenia (według *„Seven Segment LED Display Applications”* - Hewlett Packard *Application Note 1006*).

Po drugie, technika sterowania impulsowego pozwala na dołączenie kilku wyświetlaczy równolegle do wspólnych wyjść układu sterującego. Na przykład pięć wyświetlaczy ze wspólną anodą można podłączyć tak jak to pokazano na rysunku 6. Sterowanie nimi odbywa się sekwencyjnie, zawsze przewodzi co najwyżej jeden z tranzystorów umieszczonych w obwodach anod. Załączanie kolejnych tranzystorów odbywa się synchronicznie z ustawianiem odpowiednich kombinacji stanów na katodach poszczególnych segmentów.

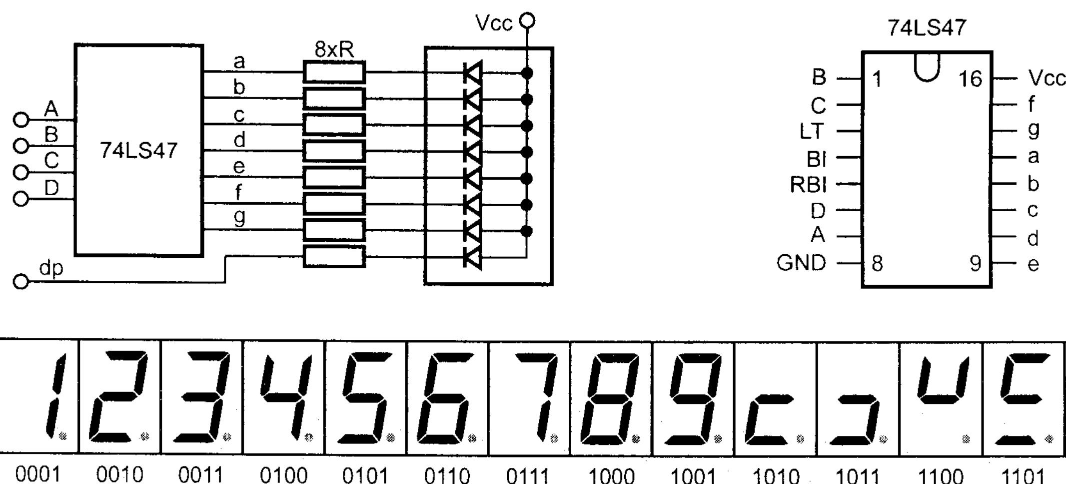
Częstotliwość impulsów (cykli) sterujących musi wynosić conajmniej 50 Hz aby oko ludzkie nie rejestrowało migotania.

W okresie pełnego cyklu sterowania wyświetlaczami może być również zarezerwowany przedział czasu, w którym żaden wskaźnik nie jest zapalony (wszystkie tranzystory z rysunku 6 są wyłączone). W tym momencie linie sterujące poszczególnymi segmentami będą mogły przyjmować dowolny poziom logiczny bez wpływu na stan wyświetlaczy, będą więc mogły pełnić inne funkcje nie związane z wyświetlaniem. Możliwość ta jest często wykorzystywana zwłaszcza gdy jak na rysunku 6 układem sterującym jest mikrokontroler. Przeznaczenie jego portów może bowiem swobodnie określać programista w procesie konstruowania urządzenia. Do wspólnych z wyświetlaczem linii mikrokontrolera podłączane są najczęściej układy sterowania przyciskowego.

Wadą sterowania impulsowego jest możliwość rozprzestrzeniania się zakłóceń generowanych na skutek szybkiego przełączania stosunkowo dużych prądów.



Rys.6. Sekwencyjne sterowanie impulsowe. Pięć wyświetlaczy wykorzystuje wspólne wyjścia mikrokontrolera. Pełen cykl sterowania składa się z pięciu faz, w każdej fazie świeci tylko jeden wyświetlacz.



Rys.7. Transkoder 74(LS)47 - schemat aplikacyjny, kolejność wyprowadzeń i wskazania wyświetlacza dla wszystkich możliwych kombinacji stanów wejść A, B, C, D.

Sterowanie przy użyciu transkodera

Rozwiązania opisane wyżej przyporządkowują ściśle poszczególne wyjścia mikrokontrolera segmentom wyświetlaczy. Jedno wyjście odpowiada segmentowi „a", inne segmentowi „b", itd. Dzięki temu możliwe jest zapalenie wszystkich możliwych kombinacji segmentów. W praktyce jednak rzadko występuje taka potrzeba. Zwykle można z góry założyć, że (spośród 256 możliwych kombinacji jakie daje 7 segmentów plus punkt dziesiętny) liczba użytecznych kombinacji będzie sprowadzała się do kilku lub kilkunastu, zwykle tylko do tych, które tworzą obraz cyfr. Wtedy chcąc oszczędzić liczbę zajętych linii mikrokontrolera można na jego wyjściach wyprowadzić tylko kod (numer) kombinacji, a do bezpośredniego sterowania segmentami użyć układu scalonego transkodera.

Najpopularniejszymi typami transkoderów są układy przetwarzające kod BCD na kod cyfr wskaźnika. Działanie takiego transkodera opisuje tablica 3.

Najbardziej znane transkodery tego typu to:

- 74(LS)47, 74(LS)48, 74(LS)49 - układy TTL produkowane przez wiele firm na świecie,
- 8T04, 8T05 - firmy Signetics o obciążalności wyjść 40 mA
- 9368, 9370, 9384 - firmy Fairchild z wewnętrznymi zatrzaskami,
- DS8669 - firmy National Semiconductors z możliwością sterowania dwiema cyframi,
- MC14511, MC14574 - firmy Motorola.

Opis wyprowadzeń najpopularniejszego transkodera 74(LS)47 przedstawiono na rysunku 7. Jest on przeznaczony do współpracy z wyświetlaczem ze wspólną anodą - stanem aktywnym wyjść transkodera jest poziom niski. Układ 7447 ma obciążalność wyjściową (I_{OL}) 40mA, zaś układ 74LS47 - 24mA. Prąd musi być ograniczany przez rezystory załączone szeregowo z diodami segmentów. Katoda wyświetlacza może być podłączona do napięcia V_{CC} = 15V maks. Wartość szeregowych rezystorów dobiera się na podstawie zależności:

$$R = (V_{CC} - V_F - V_{OL}) / I_F,$$

gdzie: V_{CC} - napięcie podane na wspólną anodę, V_F - spadek napięcia na diodzie świecącej (około 2.0V, zależny od koloru), V_{OL} - napięcie na wyjściu układu w stanie niskim (około 0.3V), I_F - prąd przewodzenia zapalonej diody wybrany w granicach zalecanych przez producenta. Dla V_{CC} = 5V i I_F = 15mA wartość rezystora wyniesie 180 om.

Oprócz wejść A, B, C i D służących do podawania kodu cyfry układ 74(LS)47 posiada trzy dodatkowe wejścia o następującym przeznaczeniu:

Tablica 3. Logika działania transkodera kodu BCD na kod wskaźnika 7- segmentowego.

Wejścia				Wyjścia [1]							Wyśw.
A	B	C	D	a	b	c	d	e	f	g	cyfra
0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	**0**
0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	**1**
0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	**2**
0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	**3**
0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	**4**
0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	**5**
0	1	1	0	0 lub 1	0	1	1	1	1	1	**6**
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	**7**
1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	**8**
1	0	0	1	1	1	1	0 lub 1	0	1	1	**9**

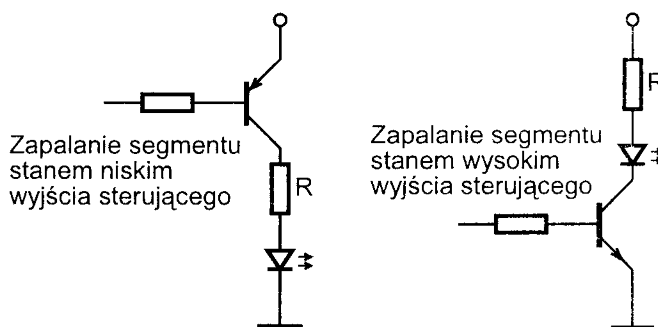
[1] „1" oznacza zapalony wyświetlacz. Poziomy wyjść transkodera będą przeciwne jeśli stanem aktywnym jest zero.

- BI - podanie stanu niskiego powoduje wygaszenie wszystkich segmentów wyświetlacza niezależnie od kombinacji stanów podanej na wejścia A ÷ D. Wejście to można wykorzystać do sterowania impulsowego,
- RBI - podanie stanu niskiego powoduje, że nie będzie wyświetlana cyfra 0. Podanie na wejście kodu 0000 spowoduje zamiast wyświetlenia zera wygaszenie wszystkich segmentów. Wejście to wykorzystuje się w celu zablokowania wyświetlania zera na pozycji najbardziej znaczącej cyfry,
- LT - podanie stanu niskiego powoduje zaświecenie wszystkich segmentów niezależnie od stanu pozostałych wejść. Wejście to wykorzystuje się do testowania sprawności wyświetlacza (na przykład w chwili załączania urządzenia do pracy).

Zastosowanie przetwornika szeregowo/równoległego (rejestru *SIPO*)

Zastosowanie rejestru z wejściem szeregowym i wyjściem równoległym (*SIPO*) pozwala na bardziej radykalne ograniczenie liczby wyjść mikrokontrolera zajmowanych przez wyświetlacz. Dane do wyświetlacza są bowiem przesyłane w postaci szeregowej i zwykle dwie lub trzy linie mikrokontrolera wystarczą do sterowania kilkoma wskaźnikami. Wysyłanie kompletu danych do wyświetlacza ma zazwyczaj miejsce tylko raz, przy zmianie wyświetlanego znaku. W czasie gdy stan wyświetlacza jest ustalony, te same linie mikrokontrolera mogą być używane do innych celów. Ta metoda sterowania jest więc najbardziej efektywna jeśli wziąć pod uwagę minimalizację liczby zajętych portów mikrokontrolera. Przy konstruowaniu urządzeń elektronicznych kryterium to ma niejednokrotnie znaczenie kluczowe i dla jego spełnienia warto ponieść koszty niezależnego rejestru, toteż układy te spotyka się nawet w sprzęcie powszechnego użytku.

Oferta producentów rejestrów szeregowo/równoległych specjalnie przeznaczonych do sterowania wyświetlaczami jest bardzo bogata. W następnym numerze „Serwisu Elektroniki" znajdą się opisy układów Philipsa SAA1060 i SAA1064.



Rys.8. Tranzystorowe stopnie sterujące diodami LED. Przy sterowaniu wyświetlaczem układy te trzeba zwielokrotnić stosownie do ilości segmentów.

Użycie wzmacniaczy prądu segmentów

Układy transkoderów, rejestrów *SIPO*, oraz niektóre wyjścia mikrokontrolerów, jeśli zostały specjalnie zaprojektowane do sterowania wyświetlaczami, nie wymagają stosowania żadnych dodatkowych elementów wspomagających. W innych przypadkach zachodzi zwykle potrzeba użycia wzmacniaczy prądów segmentów. Jak już wspomniano, można do tego celu użyć zwykłych tranzystorów z rezystorami wstawionymi w szereg z segmentami wyświetlacza (rysunek 8). Aby jednak zminimalizować liczbę elementów dyskretnych, można skorzystać ze specjalizowanego układu zawierającego kilka zintegrowanych wzmacniaczy prądowych. Układy takie często oferują dodatkowe zalety jak na przykład automatyczna realizacja sterowania impulsowego, wyjścia prądowe nie wymagające stosowania zewnętrznych rezystorów ograniczających, możliwość zaprogramowania wartości prądu i inne.

W tablicy 4 wyszczególniono niektóre układy wzmacniaczy prądowych mające zastosowanie do sterowania wyświetlaczami.

Słownik użytych terminów angielskich

CA (Common Anode) - wspólna anoda
CC (Common Cathode) - wspólna katoda
dp (decimal point) - kropka dziesiętna, tu: ósmy, najmniejszy segment wyświetlacza
LED (Light Emitting Diode) - dioda świecąca
OSD (On - Screen Display) - wyświetlanie funkcji na ekranie
SIPO (Serial In - Parallel Out) - wejście szeregowe - wyjście równoległe (typ rejestru)

Tablica 4. Układy wzmacniaczy prądowych do sterowania wskaźnikami LED.

Typ układu	Producent	Liczba wyjść	Prąd wyjściowy [mA]
DS8859	National Semiconductors	6	maks. 0÷40 [1]
DS8869	National Semiconductors	8	typ. -14 [2]
DS8877	National Semiconductors	6	typ. 50
ULN-2031/33	Sprague	7	maks. ±80 [2]
75497/498	Texas Instruments	7	maks. 125
75492	Motorola, Fairchild	6	maks. 250
DS8870	National Semiconductors	6	maks. 350
DS8863/8963	National Semiconductors	8	maks. 500
ULN-2003A	Sprague, Texas Instr.	7	maks. 500
MC1413	Motorola	7	maks. 500
ULN-2981A	Sprague	8	maks. -500 [2]
ULN-2068B	Sprague	4	maks. 1500

[1] wartość prądu programowalna
[2] minus oznacza prąd wypływający z wyjścia w stanie wysokim

Odbiorniki TRILUX TAP2111, TAP2511, TAP2811 firmy PROELCO (cz.1)

Grażyna Wielich

W kolejnych artykułach przedstawiona zostanie Państwu rodzina odbiorników telewizyjnych produkowanych przez firmę Proelco. Odbiorniki te są oznaczane przez producenta jako:

TAP2111TS - odbiornik 21 cali, stereo z telетekstem;
TAP2511TS - odbiornik 25 cali, stereo z teletekstem;
TAP2811TS - odbiornik 28 cali, stereo z teletekstem.

Dodatkowo w oznaczeniach odbiorników mogą pojawić się litery:

P - oznacza, że odbiornik wyposażony jest w opcję PIP *(Picture In Picture)*;
X - oznacza, że odbiornik wyposażony jest w kineskop z invarową maską typu Black Line S firmy Philips (dotyczy to odbiorników 25 i 28 -calowych);
Y - oznacza, że odbiornik wyposażony jest w kineskop firmy Thomson-Polkolor (dotyczy to odbiorników 21-calowych).

Wymienione odbiorniki są wyposażone w chassis PB250. Chassis to zostało zaprojektowane tak, aby mogło być stosowane w odbiornikach z kineskopami o kątach odchylania 110 i 90 stopni. Pozwala ono na odbiór sygnału telewizyjnego w standardach DK, BG i systemach koloru SECAM, PAL. Dzięki zastosowanej głowicy możliwy jest odbiór dowolnego kanału telewizyjnego z zakresu 48MHz ÷ 860MHz. Zakres ten obejmuje pasma VHF1, 2, VHF3, UHF oraz pasmo telewizji kablowej i pasmo Hyperband.

Odbiorniki umożliwiają odbiór fonii stereo, dwa dźwięki oraz mono. Wyposażone są w dekoder telegazety z możliwością odbioru polskich liter. Dekoder telegazety może pracować w trybach FAST, FLOF oraz TOP. Pamięć dekodera telegazety umożliwia zapamiętanie 128 stron.

Odbiorniki są wyposażone w gniazda przyłączeniowe:

- Eurozłącze - wejście/wyjście sygnałów video i audio oraz wejścia sygnałów RGB;
- SVHS - wejścia sygnałów SVHS;
- CINCH - wejścia sygnału fonii towarzyszącej sygnałom SVHS;
- CINCH - wyjścia sygnału fonii m.cz.;
- JACK - wyjścia sygnału fonii do słuchawek.

Opis działania odbiorników

1.Układ zdalnej regulacji

W artykule „Mikrokontrolery w odbiornikach TRILUX TAP2111, TAP2511, TAP2811" zamieszczonym w „Serwisie Elektroniki" 1/97 opisany został system zdalnej regulacji zastosowany w tych odbiornikach. Na rys. 1 przedstawiono schemat układu zdalnej regulacji.

Układ zdalnej regulacji umieszczony jest na płycie głównej odbiornika i module klawiatury lokalnej. Na module umieszczono mikroprzełączniki umożliwiające obsługę odbiornika bez nadajnika zdalnego sterowania, diodę D1 sygnalizującą stan włączenia odbiornika do sieci zasilającej oraz odbiornik sygnału zdalnego sterowania IC1. Jako odbiornik sygnału zdalnego sterowania stosowany jest układ scalony SFH 506-33 firmy Siemens. W miejscu tym może być stosowany zamiennie układ scalony TFMS5330 firmy Temic. Wymienione odbiorniki sygnału podczerwieni pracują na częstotliwości 33kHz. Klawiatura lokalna połączona jest z wyprowadzeniami 2-9 i 30 mikrokontrolera IC50. Sygnał IR z odbiornika zdalnego sterowania podawany jest do wyprowadzenia 23 układu IC501.

Cały układ zdalnej regulacji zasilany jest napięciem oznaczonym jako +5VSTB. Napięcie to zasila mikrokontroler poprzez wyprowadzenie 11. Kondensatory C501 i C502 filtrują napięcie zasilania.

Do wyprowadzeń 12 i 13 przyłączony jest rezonator kwarcowy pracujący na częstotliwości 12MHz. Kondensatory C503 i C504 zapobiegają wzbudzaniu oscylatora na częstotliwościach pasożytniczych.

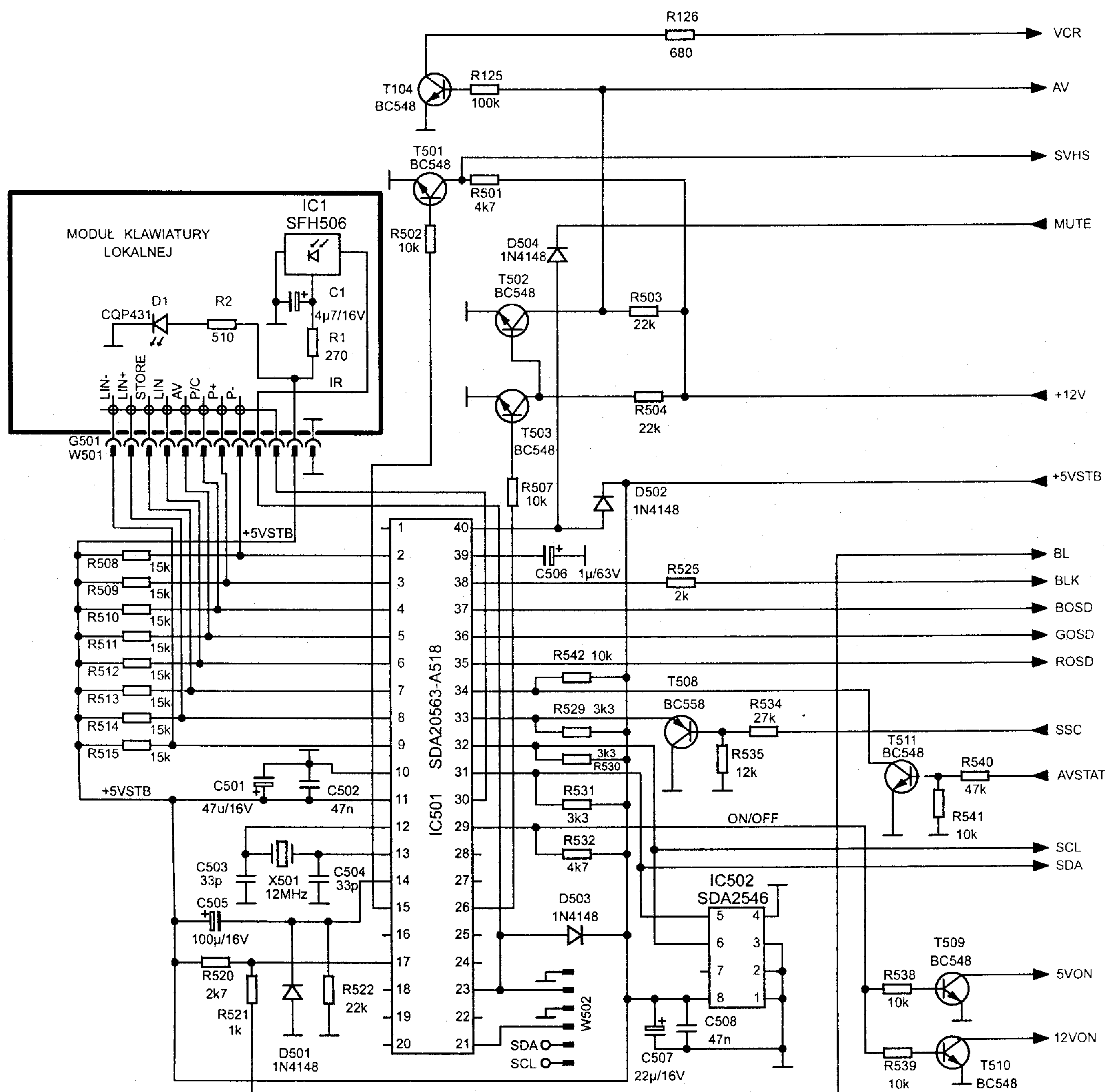
Na wyprowadzenie 14 układu IC501 podawany jest w momencie włączenia napięcia zasilającego +5VSTB dodatni impuls wytwarzany w układzie różniczkującym C505 i R522. Jest to impuls RESET dla procesora. Dioda D501 ma za zadanie obcięcie ujemnych szpilek powstających w układzie różniczkującym.

Na wyprowadzeniu 17 IC501 pojawia się stan wysoki +5V po podaniu rozkazu włączenia odbiornika na pracę ze źródłem sygnału RGB. Napięcie to poprzez rezystor R521 steruje w odbiorniku układem kluczy przełączających sygnały RGB.

Wyprowadzenie 21 układu IC501 jest przyłączone do gniazda W502. Zwarcie tego wyprowadzenia do masy podczas włączania odbiornika z przyciśniętymi przyciskami P+ i P- klawiatury lokalnej wprowadza odbiornik w tryb serwisowy.

Na wyjściu 26 układu IC501 pojawia się stan wysoki po przełączeniu odbiornika na pracę AV1, AV1-RGB, lub SVHS. Przy pracy z sygnałem telewizyjnym z gniazda antenowego odbiornika na wyjściu tym jest stan niski. Napięcie z wyjścia 26 IC501 podawane jest do bazy tranzystora T503 pracującego w układzie klucza, a z kolektora tego tranzystora do bazy tranzystora kluczującego T502. Na kolektorze T502 powstaje napięcie przełączające AV równe +12V przy pracy odbiornika jako monitor, a więc po podaniu rozkazów AV1, AV1-RGB lub SVHS. Napięcie AV służy w odbiorniku do przełączania układów kluczujących sygnały video i audio z gniazd przyłączeniowych odbiornika. Napięcie AV jest podawane do bazy tranzystora kluczującego T104. W przypadku pracy odbiornika jako monitor tranzystor T104 zwiera do masy rezystor R126. Sygnał VCR po rezystorze R126 służy do przełączania stałej czasowej układu synchronizacji odchylania poziomego w przypadku pracy odbiornika jako monitor.

Na wyprowadzeniu 15 układu IC 501 pojawia się stan wysoki po podaniu rozkazu przełączającego odbiornik na pracę



Rys.1 . Układ zdalnej regulacji odbiorników TRILUX TAP2111TS, TAP2511TS, TAP2811TS.

SVHS. Napięcie to jest odwracane w układzie klucza z tranzystorem T501. Napięcie SVHS służy do przełączania układów kluczujących sygnały z gniazda SVHS i sygnały audio z gniazd CINCH. Przyjmuje ono stan niski 0V przy pracy z sygnałem SVHS i stan wysoki +12V dla pozostałych stanów pracy odbiornika.

Napięcie z wyjścia 29 układu IC501 podawane jest do baz tranzystorów kluczujących T509 i T510. Mikrokontroler podaje na wyjście 29 stan wysoki gdy odbiornik jest w stanie czuwania. Na kolektorach tranzystorów jest wówczas stan niski. Tranzystory te wyłączają w trybie czuwania układy wytwarzające napięcia +5V i +12V zasilające tor sygnałowy odbiornika.

Wyprowadzenia 31 i 32 to wyjścia sygnałów SDA i SCL szyny I²C.

Na wejście 33 układu IC 501 podawane są impulsy synchronizujące pracę układu OSD - wyświetlania na ekranie odbiornika informacji o realizowanych przez mikrokontroler funkcjach. Impulsy te są wytwarzane z impulsów SSC-supesandcastle w układzie dzielnika R534, R535 dopasowującego poziomy impulsów. Po dzielniku impulsy są podawane do bazy tranzystora T508 pracującego jako wtórnik emiterowy.

Na wejście 34 układu IC501 podawane jest napięcie z kolektora T511. Do bazy tego tranzystora podawane jest poprzez dzielnik R540, R541 napięcie AVSTAT z 8 wyprowadzenia gniazda Eurozłącze. W przypadku, gdy urządzenie zewnętrzne przyłączone do tego gniazda wymusi na wyprowadzeniu 8 stan wysoki, na wejściu 34 IC 501 pojawia się stan niski, który przełącza odbiornik na pracę w trybie AV1. Zanik

napięcia przełączającego na wyprowadzeniu 8 Eurozłącza powoduje powrót odbiornika w tryb pracy TV.

Wyprowadzenia 35, 36, 37, 38 są wyjściami sygnałów odpowiednio ROSD, GOSD, BOSD, BLK podawanych w odbiorniku do kluczy sygnałów RGB. Sygnały te niosą informację o realizowanych przez procesor funkcjach.

Wyprowadzenie 40 jest wejściem sygnału MUTE podawanego poprzez diodę D502 z toru synchronizacji odbiornika. Sygnał MUTE przyjmuje stan niski w przypadku braku sygnału synchronizacji, a więc w przypadku braku sygnału video. Niski stan na szynie MUTE powoduje zwarcie do masy poprzez diodę D502 wyprowadzenia 40 IC501. Stan niski na wyprowadzeniu 40 powoduje wyciszenie toru fonii w odbiorniku, a po pięciu minutach wyłączenie odbiornika.

2. Tor w.cz.-p.cz., układy synchronizacji, układy przełączające

W odbiornikach z chassis PB250 zastosowano układ scalony TEA8302 firmy SMI, który pełni następujące funkcje:

- stopień p.cz. i detekcja sygnału wizji;
- wytwarzanie napięcia ARW dla głowicy;
- przełącznik sygnału video;
- synchronizacja układu odchylania poziomego;
- synchronizacja i sterowanie układu odchylania pionowego;
- identyfikacja sygnału wizji.

Na rys.2 przedstawiono schemat ideowy toru w.cz.-p.cz., układów synchronizacji i układów przełączających sygnały video i SVHS z układem scalonym TEA8302.

Jako zamiennik tego układu może być stosowany układ TDA8304 firmy Philips. Oznaczenia w nawiasach dotyczą układu TEA 8302, oznaczenia bez nawiasów układu TDA8304. Różnice w aplikacji obu układów zostaną podane w trakcie omawiania schematu, a także wyszczególnione na końcu punktu 2.

Tor w.cz.-p.cz.

W chassis PB250 zastosowano pełnozakresową głowicę telewizyjną z syntezą częstotliwości HTP221S firmy Thomson. Zamiennie można stosować także głowice:

- 2012 PYC 3X1 772 firmy Temic
- SK1000 O firmy Salcomp.

Przy zamianie głowic należy pamiętać o zmianie w trybie serwisowym odbiornika punktów przełączania pasm głowicy. Głowice te przeznaczone są do odbioru kanałów telewizyjnych w zakresie od 48MHz do 860MHz. Wyposażone są w stopień sterujący filtrem z falą powierzchniową. Wyjście sygnału p.cz. jest wyjściem symetrycznym. Sygnał p.cz. podawany jest do filtrów z falą powierzchniową F101 i F102. Filtry te rozdzielają sygnał p.cz. do toru wizji - F101 i do toru fonii - F102. W odbiorniku zastosowano filtry na częstotliwość pośrednią wizji 38MHz firmy ITME o oznaczeniach odpowiednio:

- FTQW3801 - filtr p.cz. wizji;
- FTQ 384F - filtr p.cz. fonii.

Filtr FTQW3801 zapewnia tłumienie nośnej fonii na poziomie powyżej 42dB, co pozwala na usunięcie z toru wizji eliminatorów fonii. Po filtrze F102 sygnały p.cz. fonii są kierowane do toru fonii odbiornika. Po filtrze F101 sygnał p.cz. wizji jest podawany do końcówek 8, 9 TEA8302 lub 9 i 10 TDA8304 i dalej w układzie scalonym do stopnia wzmacniacza sygnału p.cz.. Wzmacniacz ten składa się z trzech identycznych stopni różnicowych. Wzmocnienie jednego stopnia wynosi 25dB. Całkowite wzmocnienie wzmacniacza sygnału p.cz. wynosi 75dB.

Wzmocniony sygnał p.cz. wizji jest podawany do detektora synchronicznego wizji z zewnętrznym obwodem rezonansowym przyłączonym do wyprowadzeń 20, 21 TEA8302 lub 23, 24 TDA8304. Zdekodowany sygnał wizji z końcówki 17 TEA8302 lub 20 TDA8304 jest podawany do bazy wtórnika T101. Sygnał z wtórnika jest następnie:

- w przypadku stosowania TEA8302 podawany przez kondensator C124 do końcówki 15 TEA8302 na wejście wewnętrznego przełącznika sygnału video;
- w przypadku stosowania TDA8304 podawany do końcówki 16 układu na wejście wewnętrznego przełącznika sygnału video. C124 nie jest montowany.

Sygnał z emitera T101 jest podawany także jako sygnał Video-Out na wyjście gniazda Eurozłącze.

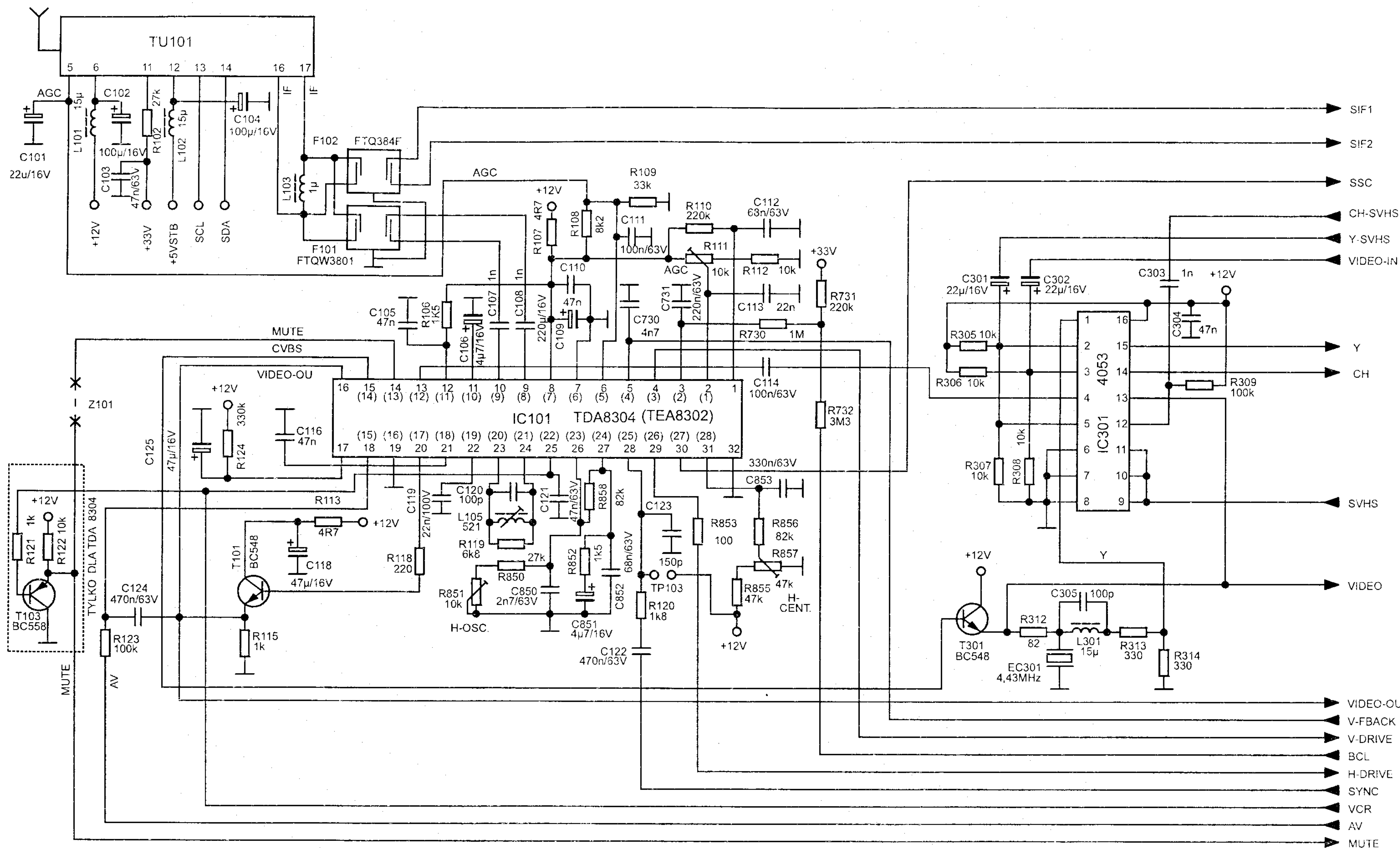
Układ wytwarzania napięcia ARW w obwodach TEA8302 lub TDA8304 działa na zasadzie detekcji impulsów synchronizacji w sygnale wizyjnym. Kondensatorem układu ARW jest kondensator C106 przyłączony do wyprowadzenia 10 TEA8302 lub 11 TDA8304. Napięcie z tego kondensatora jest wewnątrz układu wykorzystane do regulacji wzmocnienia wzmacniacza p.cz. i przez końcówkę 5 TEA8302 lub 6 TDA8304 jest podawane do głowicy. Zadaniem rezystorów R108 i R109 jest ustalenie zakresu napięcia ARW. Moment zadziałania ARW w głowicy jest ustalany napięciem na końcówce 1 TEA8302 lub 2 TDA8304. Napięcie to jest regulowane rezystorem nastawnym R111.

Układy przełączające sygnały video i SVHS

Odbiorniki wyposażone są w gniazda: Eurozłącze i SVHS. W przełączaniu sygnałów video oraz chrominancji i luminancji biorą udział: układ scalony IC301 - HEF 4053 oraz przełącznik sygnałów video w układzie TEA8302 lub TDA8304. Układ IC301 zawiera trzy dwuwejściowe przełączniki. Wejścia przełącznika w układzie IC101 to wyprowadzenia: 15 TEA8302 lub 16 TDA8304 - na to wejście podawany jest sygnał video z emitera tranzystora T101; 12 TEA8302 lub 13 TDA8304 - na to wejście podawany jest sygnał video lub luminancji po przełączniku IC301.

Wyjście przełącznika w IC101 to wyprowadzenie 14 TEA8302 lub 15 TDA8304. Sygnał z tego wyjścia jest podawany do wtórnika T301 i z emitera wtórnika jako sygnał VIDEO jest kierowany do:

- toru dekodera teletekstu;
- przełącznika w układzie IC301;
- eliminatora chrominancji .



Rys.2. Schemat ideowy toru w.cz.-p.cz., układu synchronizacji i układów przełączających.

W układzie eliminatora chrominancji zastosowano eliminator ceramiczny EC301 na częstotliwość 4,43MHz oraz filtr niestrojony L301, C305 eliminujący z sygnału video częstotliwości w zakresie 3,9MHz - 4,3MHz. Sygnał luminancji Y po układzie eliminatorów podawany jest do przełącznika w IC301.

Przełączniki w układzie scalonym IC301 są sterowane napięciem SVHS.

Przełącznik w IC101 jest sterowany napięciem AV podawanym na wyprowadzenie 15 TEA8302 przez rezystor R123 lub na wyprowadzenie 18 TDA8304. W przypadku stosowania TDA8304 w miejsce R123 montowana jest zwora. Napięcia na szynach AV i SVHS dla poszczególnych trybów pracy odbiornika przedstawia tabela 1.

Tabela 1

TRYB PRACY ODBIORNIKA	NAPIĘCIE AV	NAPIĘCIE SVHS
TV	0V	12V
AV1	12V	12V
SVHS	12V	0V
AV1-RGB	12V	12V

Sygnały na wejściach i wyjściach przełączników w IC301 i IC101 przedstawia tabela 2.

Sygnały CH i Y z wyjść 14 i 15 układu IC301 są kierowane odpowiednio do torów chrominancji i luminancji odbiornika.

Synchronizacja układu odchylania poziomego

Sygnał VIDEO z emitera T301 jest podawany do modułu dekodera teletekstu, gdzie z sygnału tego wytwarzany jest sygnał SYNC do synchronizacji odbiornika. Sygnał ten poprzez kondensator C122 i filtr dolnoprzepustowy R120, C123 jest podawany do końcówki 25 TEA8302 lub 28 TDA8304 - do wejścia układu synchronizacji poziomej - do układu separatora impulsów synchronizacji. W układzie separatora dokonuje się wydzielenie impulsów synchronizacji poziomej, które następnie są podawane do układu pierwszego detektora fazy. W układzie tego detektora utrzymywana jest synchronizacja impulsów wyjściowych z separatora z sygnałem z generatora odchylania poziomego. Elementy ustalające stałą czasową pierwszego detektora fazy są przyłączone do wyprowadzenia 24 TEA8302 lub 27 TDA8304. Elementami zewnętrznymi generatora odchylania poziomego są R850, R851, C850. Rezystor nastawny R851 służy do ustawienia częstotliwości drgań własnych generatora.

Następnym blokiem układu synchronizacji jest układ drugiego detektora fazy, którego zadaniem jest utrzymanie właściwej fazy pomiędzy impulsami sterującymi stopniem końcowym odchylania poziomego H-DRIVE wyprowadzonymi na końcówkę 26 TEA8302 lub 29 TDA 8304, a impulsami powrotu z układu odchylania poziomego podawanymi na wyprowadzenie 27 TEA8302 lub 30 TDA8304. Końcówka 27 TEA8302 lub 30 TDA8304 jest jednocześnie wyjściem trzypoziomowych impulsów SSC. Impulsy te są w odbiorniku wykorzystane przez układy scalone toru dekodera koloru, procesora luminancji i mikrokontrolera odbiornika.

Tabela 2

	TV	AV1	SVHS	AV1-RGB
IC301				
WEJŚCIE 3	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)
WEJŚCIE 5	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)
WYJŚCIE 4	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)
IC101				
WEJŚCIE 15 TEA8302(16 TDA8304)	Video z emitera T101	Video z emitera T101	Video z emitera T101	Video z emitera T101
WEJŚCIE 12 TEA8302(13 TDA8304)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	VIDEO-IN (z Eurozłącza)
WYJŚCIE 14 TEA8302(15 TDA8304)	Video z emitera T101	VIDEO-IN (z Eurozłącza	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	VIDEO-IN (z Eurozłącza
IC301				
WEJŚCIE 1	Y (z video z emitera T101)	Y (z VIDEO-IN z Eurozłącza)	Y (Y-SVHS)	Y (z VIDEO-IN z Eurozłącza)
WEJŚCIE 2	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)
WYJŚCIE 15	Y (z video z emitera T101)	Y (z VIDEO-IN z Eurozłącza)	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	Y (z VIDEO-IN z Eurozłącza)
IC301				
WEJŚCIE 13	Video z emitera T101	VIDEO-IN (z Eurozłącza	Y-SVHS (z gniazda SVHS)	VIDEO-IN (z Eurozłącza
WEJŚCIE 12	CH-SVHS (z gniazda SVHS)	CH-SVHS (z gniazda SVHS)	CH-SVHS (z gniazda SVHS)	CH-SVHS (z gniazda SVHS)
WYJŚCIE 14	Video z emitera T101	VIDEO-IN (z Eurozłącza	CH-SVHS (z gniazda SVHS)	VIDEO-IN (z Eurozłącza

Stała czasowa drugiego detektora fazy jest ustalana przez pojemność C853 przyłączoną do wyprowadzenia 28 TEA8302 lub 31 TDA8304. Rezystorem nastawnym R857 regulowana jest faza odchylania poziomego.

Układy scalone TEA8302 oraz TDA8304 zawierają także układ detektora koincydencji wytwarzający sygnał identyfikacji MUTE. Sygnał ten niesie informację o tym, czy układ synchronizacji poziomej jest zsynchronizowany z sygnałem wizyjnym.

Wyprowadzenie 13 układu scalonego TEA8302 to wyjście sygnału MUTE. Sygnał ten przez zworę Z101 jest podawany do układu zdalnej regulacji odbiornika.

W przypadku stosowania układu TDA8304 wyprowadzenie 14 nie jest wykorzystywane, a sygnał identyfikacji z TDA8304 jest obecny na wyprowadzeniu 25 TDA8304 i po wtórniku na tranzystorze T103 jako sygnał MUTE jest podawany do układu zdalnej regulacji. Elementy R121, R122, T103 są montowane tylko w przypadku stosowania układu TDA8304. Zwora Z101 nie jest wówczas montowana.

W przypadku stosowania TEA 8302 wejście 22 układu służy do kluczowania stałej czasowej układu synchronizacji. Na wejście to podawany jest sygnał VCR z układu zdalnej regulacji.

Synchronizacja i sterowanie układu odchylania pionowego

Na wejściu układu synchronizacji pionowej w TEA8302 lub TDA8304 znajduje się separator impulsów synchronizacji pionowej. Wydzielone w separatorze impulsy są podawane na wejście zerujące synchronicznego dzielnika częstotliwości linii. Na wyjściu dzielnika uzyskuje się impulsy odchylania pionowego synchroniczne z impulsami z separatora. Impulsy te służą do bramkowania generatora odchylania pionowego. Zadaniem generatora jest wytworzenie przebiegu trójkątnego do sterowania stopnia końcowego odchylania pionowego. Kształt przebiegu z generatora jest określony przez elementy C731, R730, R731.

Sygnał z generatora jest wzmacniany w układzie wzmacniacza objętego pętlą sprzężenia zwrotnego. Sygnał wyjściowy ze wzmacniacza - V-DRIVE (wyprowadzenie 3 TEA8302 lub 4 TDA8304) steruje stopniem końcowym odchylania pionowego. Przez wyprowadzenie 4 TEA8302 lub 5 TDA8304 podawany jest sygnał sprzężenia zwrotnego V-FBACK do wzmacniacza w układzie scalonym. Sygnał V-FBACK podawany jest ze stopnia końcowego odchylania pionowego.

Sygnał BCL podawany ze stopnia końcowego odchylania poziomego jest sygnałem niosącym informację o prądzie kineskopu. Napięcie BCL przez rezystor R732 koryguje amplitudę sygnału generatora odchylania pionowego w zależności od prądu kineskopu.

TEA8302, TDA8304 - różnice w aplikacji

Układ scalony TDA8304 zawiera dodatkowo układ klampowania poziomu czerni w sygnale wizyjnym. Elementy ustalające stałą czasową tego układu - R110, C112 są przyłączone do wyprowadzenia 1 TDA8304.

Różnice montażowe w chassis PB250 w przypadku stosowania układów TEA8302 lub TDA8304 przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3

	NALEŻY MONTOWAĆ ELEMENTY	NIE NALEŻY MONTOWAĆ ELEMENTÓW
TEA8302	Z101, C124, R123	T103, R121, R122,C112, R110
TDA8304	T103, R121, R122, C112, R110	Z101, C124, R123 , R126
	W miejsce R123 montować zworę.	



Układy przełączające firmy SGS-Thomson

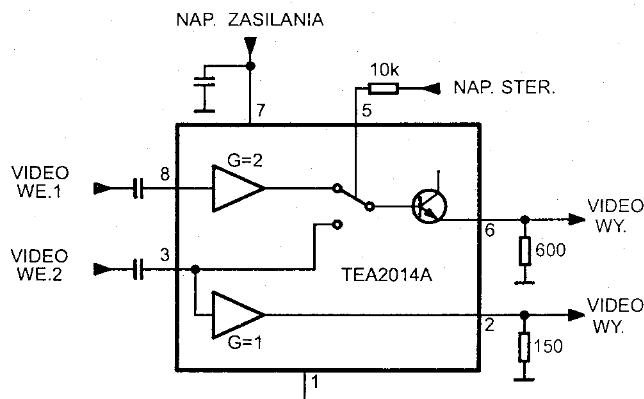
Grażyna Wielich

Nowoczesne odbiorniki telewizyjne są wyposażane w gniazda dostępne dla użytkownika i wykorzystywane do przyłączania źródeł sygnałów audio i video takich jak: magnetowidy, odtwarzacze, kamery, odbiorniki satelitarne itp. W odbiornikach tych konieczne jest stosowanie układów przełączających sygnały audio i video.

Firma SGS-Thomson jest producentem wielu układów scalonych pełniących rolę układów przełączających sygnały video. W artykule przedstawiono układy najczęściej stosowane.

TEA2014A

Układ scalony TEA2014A przełącza sygnały video pochodzące z dwóch źródeł na jedno wyjście. Schemat blokowy układu przedstawiono na rys. 1.



Rys.1. Układ scalony TEA2014A.

Wyprowadzenie 8 układu jest wejściem dla sygnału video 1 z pierwszego źródła. Najczęściej na wejście to podawany jest sygnał video o amplitudzie 1Vss z gniazda Eurozłącze. W układzie sygnał ten podawany jest do wzmacniacza o wzmocnieniu 2 i następnie do wejścia przełącznika.

Wyprowadzenie 3 układu jest wejściem sygnału video 2 o amplitudzie 2Vss z drugiego źródła. Źródłem tym może być tor pośredniej częstotliwości odbiornika. Wzmocnienie toru tego sygnału jest równe 1.

Wyprowadzenie 6 układu jest wyjściem sygnału video po przełączniku. Amplituda sygnału wyjściowego jest równa 2Vss. Jest to wyjście wtórnika emiterowego. Pomiędzy wyjście 6 a masę układu należy przyłączyć rezystor o wartości minimalnej 600Ω.

TEA2014A

Napięcie na wejściu 5	Sygnał video na wyjściu 6
> 7V	video 1
<3V lub wejście 5 niepodłączone	video 2

Wyprowadzenie 5 jest wejściem dla sygnału przełączającego.

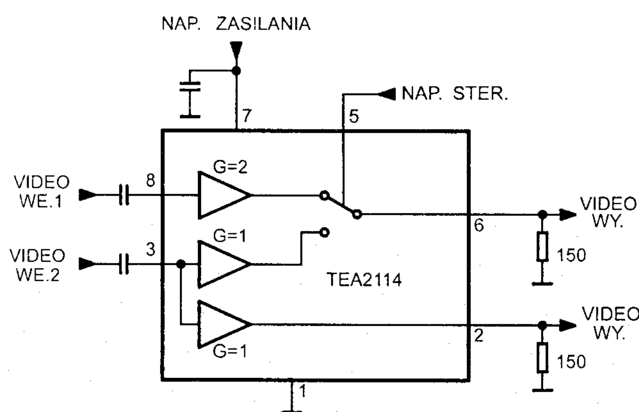
Na wyjście 2 układu podawany jest sygnał video 2 po wzmacniaczu o wzmocnieniu 1. Pomiędzy wyjście 2 a masę można przyłączyć minimalną rezystancję równą 150 Ohm.

Układ jest zasilany napięciem od 8V do 14V podawanym na wyprowadzenie 7. Wyprowadzenie 1 to masa układu.

Pasmo układu dla obu torów sygnału video - min 6MHz.

TEA2114

Na rys.2 przedstawiono schemat blokowy układu.



Rys.2. Układ scalony TEA2114.

Wyprowadzenie 8 jest wejściem sygnału video 1 o amplitudzie z zakresu od 1Vss do 2Vss. Sygnał ten jest wzmacniany w układzie dwukrotnie.

Wyprowadzenie 3 jest wejściem sygnału video 2 o amplitudzie z zakresu od 2Vss do 4Vss. Wzmocnienie układu scalonego dla tego sygnału wynosi 1.

Wyprowadzenie 6 jest wyjściem sygnału video po układzie przełączającym. Minimalna rezystancja przyłączona do wyjścia 6 jest równa 150Ω.

Wyprowadzenie 2 jest wyjściem sygnału video 2 z wejścia 3 po wzmacniaczu o wzmocnieniu 1 i obciążalności wyjściowej min. 150Ω.

TEA2114

Napięcie na wejściu 5	Sygnał video na wyjściu 6
>5V	video 1
<2,5V	video 2

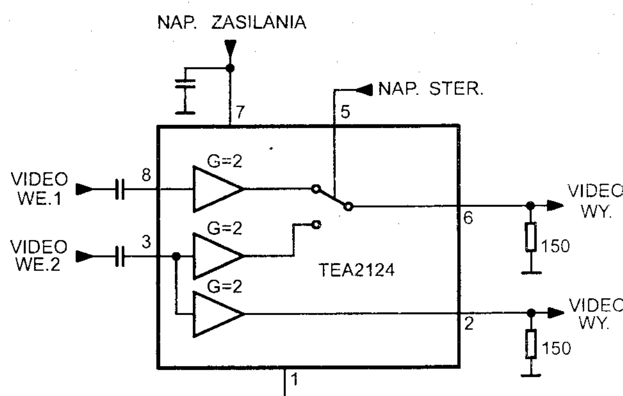
Wyprowadzenie 5 jest wejściem napięcia przełączającego.

Układ jest zasilany napięciem od 6,5V do 13,2V podawanym na wyprowadzenie 7. Wyprowadzenie 1 to masa układu scalonego.

Pasmo układu przełączającego dla toru sygnału pomiędzy wyprowadzeniami 3-6 i 3-2 wynosi min. 18MHz, a pomiędzy wyprowadzeniami 8-6 min. 12 MHz.

TEA2124

Schemat blokowy układu przedstawiono na rys.3.



Rys.3. Układ scalony TEA2124.

Sygnały wejściowe video 1 i 2 podawane na wejścia 8 i 3 układu powinny mieć tą samą amplitudę z zakresu od 1Vss do 2Vss. Sygnały te są wzmacniane we wzmacniaczach o wzmocnieniu 2 i podawane do układu przełączającego.

TEA2124

Napięcie na wejściu 5	Sygnał video na wyjściu 6
>5V	video 1
<2,5V	video 2

Wyprowadzenie 6 jest wyjściem układu przełączającego.

Wyprowadzenie 2 jest wyjściem dodatkowego wzmacniacza o wzmocnieniu 2 w torze sygnału video 2.

Oba wyjścia: 6 i 2 można obciążyć rezystancją min.150Ω.

Wyprowadzenie 5 jest wejściem sygnału przełączającego.

Układ jest zasilany napięciem od 6,5V do 13,2V podawanym na wyprowadzenie 7. Wyprowadzenie 1 to masa układu scalonego.

Pasmo układu dla torów sygnału pomiędzy wyprowadzeniami 3-6, 8-6 i 3-2 wynosi min. 12MHz. ▣

Moduł AV w odbiornikach COLORMAT

Bronisław Lewandowski

Odbiornik TV „Colormat" posiada specyficzne, rzadko spotykane w sprzęcie powszechnego użytku, rozwiązanie modułu AV. Tym co w sposób szczególny wyróżnia je spośród innych rozwiązań, to przede wszystkim fakt iż sygnały wejścia i wyjścia video oraz wejścia i wyjścia fonii m.cz. wyprowadzone są tylko dwoma przewodami. Samo gniazdo przyłączeniowe AV jest również „nietypowe" - zastosowano gniazdo typu DIN 45482. Właśnie z powodu tej odmienności poświęcimy temu rozwiązaniu nieco uwagi.

Rozmieszczenie sygnałów na kontaktach gniazda przyłączeniowego AV (umieszczonego w tylnej części odbiornika) przedstawia się następująco:

1 - sygnał przełączający UAV;
2 - wejście / wyjście sygnału wizji;
3 - masa;
4 - wejście / wyjście sygnału fonii;
5,6 - niewykorzystane.

W omawianym rozwiązaniu modułu AV, zewnętrzne urządzenie dołączone poprzez gniazdo AV do odbiornika TV (np. magnetowid) pełni rolę sterownika dla linii wejść/wyjść sygnałów AV. Urządzenie to, poprzez wartość napięcia przełączajacego UAV, określa czy linie sygnałów video i fonii m.cz. służą jako wejście czy jako wyjście dla tych sygnałów. Zależność pomiędzy funkcją gniazda AV. a wartością napięcia przełączajacego jest następująca:

UAV < 0,5V (lub niepodłączone) - układy modułu AV pracują jako **wyjścia** sygnału video i fonii;
UAV > 10V - układy modułu AV pracują jako **wejścia** sygnału video i fonii.

Uwaga: *Rodzaj pracy modułu AV można dowolnie wymuszać. W tym celu do kontaktu k.1 gniazda AV należy doprowadzić określoną wartość napięcia przełączającego z zewnętrznego źródła napięcia.*

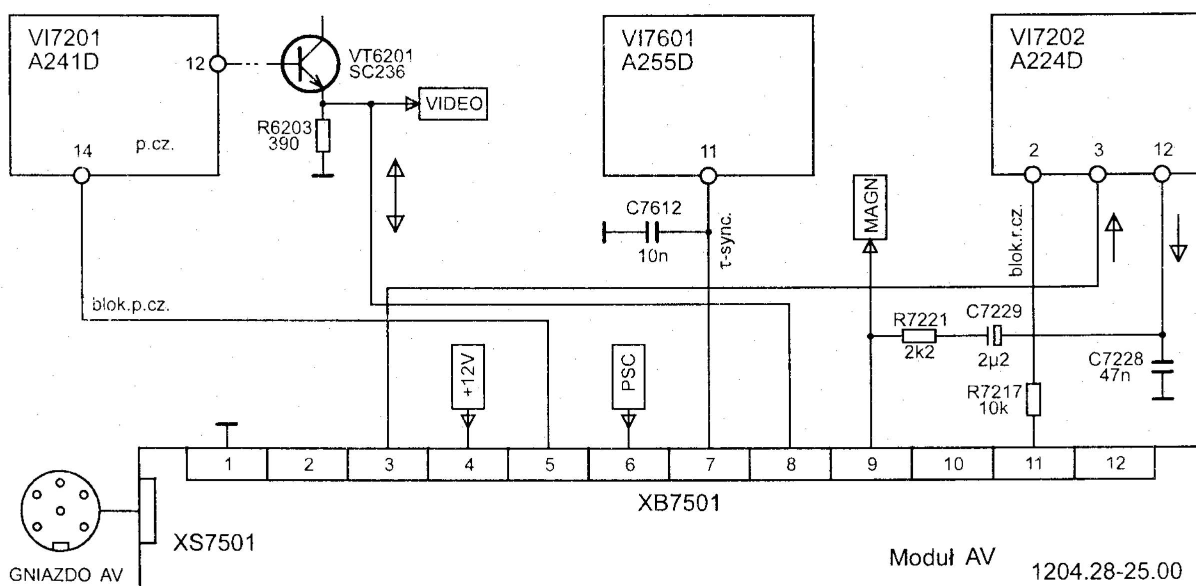
Sygnały przełączające

Sygnały przełączające wytwarzane w module AV spełniają następujące funkcje:

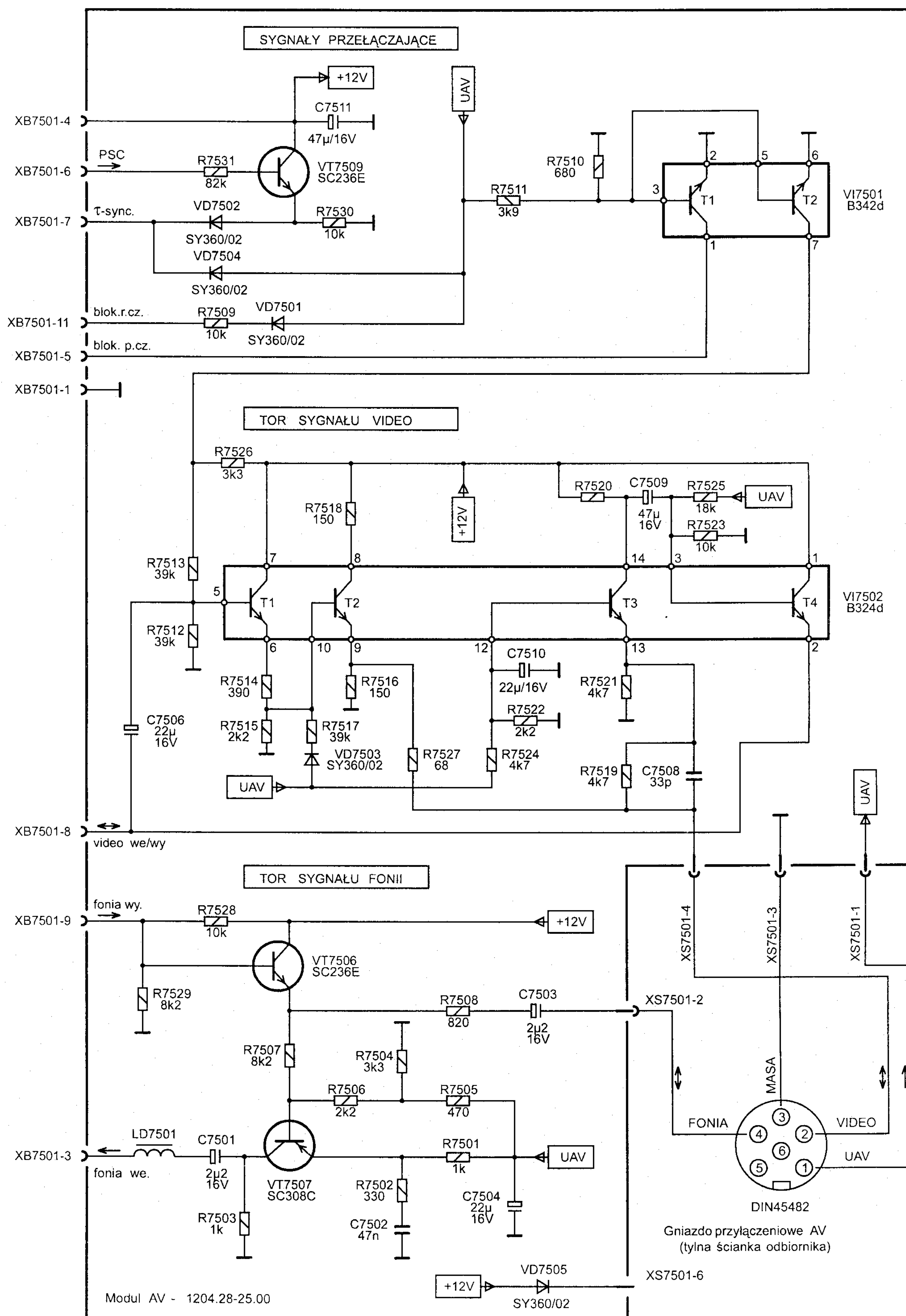
- blokowanie toru p.cz. wizji;
- blokowanie toru r.cz. fonii;
- przełączanie stałej czasowej układu synchronizacji;
- przełączanie wewnętrznych bloków modułu AV.

Gdy napięcie UAV < 0.5V (lub jest niepodłączone) możliwe jest jedynie przełączenie stałej czasowej układów synchronizacji odbiornika. Informacja o przełączeniu stałej czasowej, w postaci sygnału PSC (>10V), pochodzi z zespołu programatora odbiornika (załączenie kanału 8) i przez złącze XB7501-6 dociera do modułu AV. Stąd, poprzez klucz VT7509, dociera do n.11 układu scalonego VI7601 (wartość napięcia przełączającego: >10V). Sytuacja taka pozwala na dołączenie zewnętrznego źródła sygnału (np. magnetowidu) jedynie poprzez gniazdo antenowe. Na złączu AV dostępne są wówczas sygnały video i fonii m.cz. uzyskane w wyniku demodulacji sygnału antenowego.

Gdy napięcie UAV > 10V, wówczas układy przełączające poprzez uaktywnienie kluczy zbudowanych w oparciu o tranzystory VT7509 i T1, T2-VI7501 realizują wszystkie wymienione powyżej funkcje. Możliwe jest więc wprowadzenie do odbiornika sygnałów video i fonii m.cz. pochodzących z gniazda AV w miejsce sygnałów uzyskanych w wyniku demodulacji sygnału antenowego.



Rys.1. Sposób podłączenia modułu AV w OTC COLORMAT.



Rys.2. Schemat ideowy modułu AV odbiornika COLORMAT.

Tor sygnału fonii m.cz.

Przy napięciu UAV < 0.5V (lub niepodłączonym) sygnał fonii uzyskany w wyniku detekcji sygnału antenowego (o stałym, nieregulowanym poziomie) wyprowadzany jest na n.12 układu scalonego VI7202 i poprzez XB7501-9 doprowadzony zostaje do wtórnika emiterowego VT7506. Następnie, przez układ dopasowujący R7508, C7503 i złącze XS7501-2 przesyłany jest do k.4 gniazda AV.

Podanie napięcia UAV > 10V na k.1 gniazda AV spowoduje zablokowanie toru r.cz. fonii i jednocześnie uaktywni wzmacniacz zbudowany w oparciu o tranzystor VT7507 na którego wejście podawany jest sygnał m.cz. fonii z k.4 gniazda AV. Stąd, po wzmocnieniu sygnał ten przesłany jest do regulowanego wzmacniacza m.cz. (n.3 układu scalonego VI7202), a następnie dostarczany do wzmacniacza mocy m.cz. fonii.

Tor sygnału video

Przy napięciu UAV < 0.5V (lub niepodłączonym) wewnętrzny sygnał video z wtórnika emiterowego VT6201 położonego na płycie bazowej, przesyłany jest (poprzez złącze XB7501-8) do układu kluczy zbudowanych na tranzystorach T1,T2-VI7502. Stąd poprzez filtr: R7519, C7508, a następnie złącze XS7501-4 doprowadzany jest do k.2 gniazda przyłączeniowego AV.

Gdy napięcie przełączające przyjmuje wartość UAV > 10V blokowany jest tor p.cz. odbiornika (n.14 A241D) oraz układ kluczy T1,T2-VI7502 na module AV. Jednocześnie uaktywniany jest wzmacniacz zbudowany na tranzystorze T3-VI7502, na którego wejście podawany jest sygnał video pochodzący z k.2 gniazda przyłączeniowego AV. Wysoki poziom sygnału UAV uaktywnia również wtórnik emiterowy T4-VI7502, którego baza sterowana jest wzmocnionym w układzie tranzystora T3 sygnałem video. Obciążeniem wtórnika jest rezystor R6203 znajdujący się na płycie bazowej (wspólny z VT6201).

Schemat ideowy modułu AV pokazano na rys.2, natomiast sposób jego połączeń do układów OTC przedstawia rys.1.



Tyrystory - zamienniki

15/85R(5,5A/900V) - tyrystor komutacyjny (retrace) - zastępuje niżej wymienione tyrystory:

AEG-TELEFUNKEN
TD2,8F400R (2,8A/400V)
TD2,8F500R (2,8A/500V)
TD2,8F600R (2,8A/600V)
TD2,8F700R (2,8A/700V)
TD3F600R (3A/600V)
TD3F700R (3A/700V)
TD3F800R (3A/800V)
TD4F700R (4A/700V)
TD4F800R (4A/800V)

CEMI
BTP128 (4A/550V)

ELCOMA/PHILIPS/VALVO
BT128/700R (3A/700V)
BT128/750R (3,2A/700V)
BT128/800R (3,2A/750V)

ITT
BT120 (4A/700V)
BT122 (2,8A/700V)

RCA
16091 (3A/700V)
16122 (3A/600V)
16157 (3A/700V)
16421 (3A/500V)
16477 (2,8A/400V)
16491 (2,8A/500V)
16641 (3A/600V)
16691 (3A/750V)
17019 (3A/700V)
17021 (3A/700V)

RCA
17023 (3A/700V)
17025 (3A/700V)
17027 (3A/700V)
17029 (3A/700V)
17031 (3A/700V)
17033 (3A/700V)
17035 (3A/700V)
17037 (3A/700V)
17041 (2,8A/600V)
17053 (3A/700V)
17057 (3A/700V)
17058F (3A/700V)
17059 (3A/700V)
17063 (2,8A/600V)
17065 (2,8A/600V)
17075 (3A/700V)
17077 (3A/700V)
17079 (2,8A/700V)
17089 (3A/700V)
S3702S (3A/700V)
S3901 (2,8A/600V)
S3901M (2,8A/500V)
S3901MF (2,8A/650V)
S3901MH (3A/650V)
S3901S (3A/700V)
S3903 (3,3A/600V)
S3903MF (3,3A/700V)
40641 (2,8A/600V)
40889 (3,5A/700V)
40889U (4A/700V)
41020 (3A/750V)
S6080A (3A/700V)
60912 (2,8A/650V)
TA8377 (2,8A/500V)

SESCOSEM
BT113 (3A/700V)

SIEMENS
BstCC0126 (3,2A/400V)
BstCC0126RS6 (3,2A/400V)
BstCC0126RS9 (3,2A/400V)
BstCC0131R (3A/500V)
BstCC0133 (3,2A/500V)
BstCC0133R (3,2A/500V)
BstCC0133RS6 (3,2A/500V)
BstCC0133RS9 (3,2A/500V)
BstCC0140R (3,2A/600V)
BstCC0140RS1 (3,2A/600V)
BstCC0140RS6 (3,2A/600V)
BstCC0140RS9 (3,2A/600V)
BstCC0143R (3,2A/650V)
BstCC0146 (3,2A/700V)
BstCC0146R (3,2A/700V)
BstCC0146RS1 (3,2A/700V)
BstCC0146RS6 (3,2A/700V)
BstCC0146RS9 (3,2A/700V)
BstCC0153 (3,2A/800V)
BstCC0153R (3,2A/800V)
BstCC0233 (5A/500V)
BstCC0233R (5A/500V)
BstCC0240R (5A/600V)
BstCC0240RHB (5A/650V)
BstCC0246R (5A/700V)
BstCC0246RHB (5A/700V)
BstCC0253R (5A/800V)
BstCC0253RHB (5A/800V)
BstCC0260R (4,8A/800V)
BstCC0260RHB (4,8A/800V)



RC Univers 3 - pilot naprawdę uniwersalny

Tekst sponsorowany

Potrzeba użycia pilota uniwersalnego pojawia się w kilku przypadkach. Pierwszy to sytuacja gdy posiadamy kilka zdalnie sterowanych urządzeń i każde z nich ma własny nadajnik. Wówczas nie jesteśmy w stanie opanować sprawnego posługiwania się wszystkimi sterownikami. Niełatwo jest też trzymać trzy czy cztery piloty w zasięgu ręki, co sprawia, że często ten, który właśnie jest potrzebny gdzieś się zawierusza. Problem rozwiązuje zastąpienie wszystkich posiadanych pilotów jednym, pod warunkiem, że potrafiłby on sterować wszystkimi posiadanymi przez nas urządzeniami.

Drugim powodem, dla którego rozglądamy się za pilotem uniwersalnym jest uszkodzenie dotychczas posiadanego sterownika i brak możliwości jego naprawienia bądź zastąpienia identycznym nowym. Trudności takie napotykają często właściciele sprzętu egzotycznych marek sprowadzonego nie wiadomo skąd i nie posiadającego stosownej obsługi serwisowej.

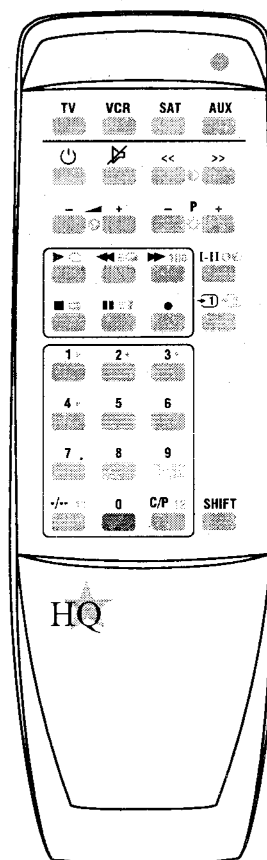
Zakup pilota uniwersalnego biorą pod uwagę również posiadacze uszkodzonego sprzętu pochodzącego od producentów, którym światowa renoma nie pozwala na zaopatrywanie swoich klientów w piloty za cenę niższą niż trzycyfrowa (w nowych złotych).

Istnieją dwie grupy sterowników określanych jako uniwersalne. Pierwszą stanowią piloty „samouczące". Oprócz nadajnika zawierają one także odbiornik, dzięki któremu mogą rejestrować, zapamiętywać a następnie odtwarzać rozkazy generowane z innego nadajnika. Programowanie takiego pilota polega na nadawaniu w jego kierunku wszystkich rozkazów, które mają być zarejestrowane, i które potem on sam będzie potrafił generować. Użytkownik w trakcie tej czynności przyporządkowuje wszystkie kolejne rozkazy wybranym przez siebie przyciskom. Teoretycznie ma on tu pełną swobodę wyboru, lecz oczywiście we własnym interesie powinien zadbać, aby w sensowny sposób dostosować funkcje rozkazów do istniejących na pilocie opisów klawiszy.

Piloty „samouczące" mają zastosowanie tylko wówczas, gdy mamy dostęp do sprawnego nadajnika oryginalnego, w przeciwnym razie ich „edukacja" może okazać się niemożliwa.

Drugą grupę pilotów uniwersalnych stanowią urządzenia, w których na stałe w procesie produkcji zapamiętano pewną liczbę przypisanych klawiszom kombinacji rozkazów. Innymi słowy nauczono je naśladować ileś tam rzeczywistych oryginalnych pilotów. Programowanie takiego pilota przez użytkownika polega na wprowadzeniu zgodnie z instrukcją obsługi numeru pilota, który ma być symulowany. Jest to zwykle czynność o wiele prostsza niż programowanie pilota „samouczącego".

Istnieje obiegowa opinia, że piloty uniwersalne należące do drugiej wymienionej grupy, jako że ich cena jest znacznie niższa od sterowników „samouczących" są też od nich znacznie mniej uniwersalne. Myślę więc, że wielu Czytelników „Serwisu Elektroniki" będzie zaskoczonych możliwościami pilota UNIVERS 3 oferowanego przez firmę HQ Remote.



Pilot UNIVERS 3 wyposażony jest w 33 klawisze. Nie jest to liczba imponująca i dalece odbiega od niektórych urządzeń, które liczbą przycisków starają się naśladować konsolę naziemnego centrum sterowania lotami kosmicznymi. Myliłby się jednak ten, kto by uważał, że tak mała liczba klawiszy stoi w sprzeczności z uniwersalnością urządzenia. Pilot UNIVERS 3 może bowiem z powodzeniem zastępować oryginalne sterowniki ponad dwóch tysięcy modeli różnych urządzeń - telewizorów, magnetowidów, odbiorników satelitarnych i tunerów telewizji kablowych. Wykaz producentów tych urządzeń przytoczono w tablicy 1. Dokładniejsza lista zawarta jest w instrukcji obsługi.

Pilota można zaprogramować jednocześnie na obsługę czterech dowolnie wybranych modeli urządzeń - po jednym z każdego typu: jednego telewizora (TV), jednego magnetowidu (VCR), jednego tunera satelitarnego (SAT) i jednego tunera telewizji kablowej (CTV). Każdemu z tych urządzeń odpowiada specjalny klawisz przełączający tryb pracy pilota. Użycie na

przykład klawisza „SAT" spowoduje, że wysyłane rozkazy będą odnosiły się do wybranego modelu odbiornika satelitarnego. Chcąc sterować telewizorem trzeba użyć przycisku „TV", magnetowidem - przycisku „VCR", tunerem telewizji kablowej - przycisku „AUX". Raz ustawiony tryb pracy będzie obowiązywał tak długo, dopóki nie zostanie zmieniony jednym z trzech pozostałych przycisków wyboru urządzenia.

Konstruktorzy pilotów uniwersalnych stają przed dylematem. Czy lepiej zastosować więcej przycisków licząc się z ewentualnym ich nadmiarem gdy wybrany przez użytkownika sprzęt potrzebuje znacznie mniej klawiszy, czy też rozsądniej jest zmniejszyć ich liczbę godząc się, że funkcje urządzeń wymagających większej liczby rozkazów zostaną ograniczone? Sterownik UNIVERS 3 rozwiązuje ten problem bez żadnych kompromisów. Ilość klawiszy jest mała ale wiele z nich ma podwójne znaczenie. Mniej popularne funkcje są dostępne po wcześniejszym użyciu klawisza „SHIFT". Dzięki temu obsługa pilota jest prosta, rozmieszczenia klawiszy łatwo się nauczyć. Urządzenie zyskuje na ergonomii, gdyż lepiej jest nieco utrudnić (konieczność kolejnego wciśnięcia dwóch klawiszy) dostęp do funkcji prawie nie używanych, po to aby pozostałe można było realizować nieomal z zamkniętymi oczami.

Cztery wymienione przyciski wyboru trybu pracy oraz przycisk „SHIFT" same nie generują żadnego rozkazu a jedynie oddziałują na kody wysyłane po użyciu pozostałych dwudziestu ośmiu. Klawisz wyłączania zasilania urządzenia ma kolor czerwony, poza tym przewidziano cztery inne barwne przyciski zwykle stosowane w odbiornikach telewizyjnych do przełączania stron teletekstu, czasem także do wyboru funkcji z menu.

Wśród ponad dwóch tysięcy pilotów jakie UNIVERS 3 może symulować, znajdują się urządzenia posługujące się ponad dwudziestoma protokołami transmisji, stosujące różne prędkości nadawania i różne częstotliwości modulujące.

Programowanie pilota jest łatwe i sprowadza się do wykonania następujących czynności:

1. Wejścia w mod programowania poprzez przytrzymanie przez około dwie sekundy wciśniętych jednocześnie klawiszy: wyłączania zasilania (czerwony); wyciszania fonii (oznaczony przekreślonym symbolem głośnika). Tryb programowania sygnalizowany jest ciągłym świeceniem diody umieszczonej w sąsiedztwie klawiatury.
2. Wyboru rodzaju urządzenia (TV, VCR, SAT lub AUX) przez wciśnięcie klawisza opisanego jednym z tych czterech symboli.
3. Wyboru czterocyfrowego kodu urządzenia przy użyciu przycisków numerycznych. Lista kodów znajduje się w instrukcji obsługi. Po wciśnięciu czwartej cyfry pilot wyjdzie z modu programowania i będzie gotów do normalnej pracy. Jeśli przyciśnięta kombinacja cyfr jest dla pilota nieznana, zostanie to zasygnalizowane przez dwukrotne mignięcie diody i pozostawienie jej zapalonej. Tryb programowania pozostanie wówczas włączony.

Lista producentów urządzeń i odpowiadających im kodów zamieszczona w instrukcji nie obejmuje niestety firm polskich. Niemniej wiele zestawów komend wykorzystywanych w innych urządzeniach odpowiada mniej lub bardziej ściśle sprzętowi producentów krajowych. Dla każdego nieomal polskiego odbiornika czy magnetowidu możliwe jest więc takie dobranie kodu pilota UNIVERS 3 aby sterował on poprawnie wszystkimi funkcjami. **Odbiorniki telewizyjne i tunery satelitarne bazujące na mikrokontrolerze ITT typu SAA1293 współpracują z pilotem po wybraniu kodu *0071*. Odbiorniki Siesta - 3 z niewielkimi ograniczeniami funkcji teletekstowych będą działać z kodem *2491*. Telewizor Siesta - 2 wymaga wpisania kodu *2501*. Urządzenia z procesorem Philipsa PCA84C640 - kodu *0101*.**

Pilot UNIVERS 3 może być przeprogramowywany wielokrotnie. Można więc próbować wpisywania różnych kodów urządzeń tak, aby w końcu wybrać ten, który pasuje najlepiej. Zaprogramowany kod zostaje zapamiętany w wewnętrznej pamięci nieulotnej sterownika, toteż w trakcie ewentualnej wymiany baterii nie nastąpi jego rozprogramowanie.

Programowanie pilota w sytuacji gdy w instrukcji obsługi nie znajdziemy kodu właściwego dla naszego urządzenia nie wymaga wykonania kilkuset prób według opisanego wyżej schematu. Przewidziano bowiem specjalną procedurę ułatwiającą poszukiwanie właściwego kodu. Wygląda ona następująco:

1. Włączenie sterowanego urządzenia w stan normalnej pracy.
2. Wejście w mod programowania (jak poprzednio: poprzez przytrzymanie przez około dwie sekundy wciśniętych jednocześnie klawiszy: wyłączania zasilania; wyciszania fonii).
3. Wyboru rodzaju urządzenia (TV, VCR, SAT lub AUX).
4. Wybranie liczby będącej hasłem do rozpoczęcia procedury poszukiwań właściwego kodu. Liczba ta wynosi:
   - dla TV - 9991
   - dla VCR - 9992
   - dla SAT - 9993
   - dla CTV - 9994
5. Skierowanie pilota w kierunku urządzenia i kolejne wielokrotne wciskanie klawisza wyłączania zasilania (czerwony). Pilot będzie generował rozkaz wyłączenia, przy czym dla każdego kolejnego przyciśnięcia rozkaz ten będzie odpowiadał innemu urządzeniu (innymi słowy - aktywny będzie inny kod).
6. Jeśli za którymś przyciśnięciem wygenerowany rozkaz zadziała (sterowane urządzenie się wyłączy) to należy ponownie wcisnąć przycisk jak w punkcie 3. Spowoduje to zakończenie modu programowania i zapamiętanie ostatniego aktywnego kodu.
7. Osiągnięty stan sprowadza się do tego, że pilot pracuje w tym samym systemie nadawania co sterownik oryginalny, oraz że rozkazy wyłączania urządzenia generowane przez oba piloty są takie same. Trzeba natomiast sprawdzić, czy pozostałe rozkazy również będą oddziaływać na nasze urządzenie zgodnie z oczekiwaniami. Jeśli nie, procedurę wyszukiwania kodu trzeba ponowić.

Pilot zasilany jest z czterech łatwo dostępnych baterii typu LR03 (AAA). Obudowa jest jego bardzo mocnym punktem. Jest lekka, bardzo starannie wykonana i bardzo solidna. Niewiele ma wspólnego z niektórymi pilotami, których obudowy po wzięciu do rąk skrzypią i trzeszczą. Osłona baterii zdejmuje się łatwo, ale jednocześnie jej konstrukcja uniemożliwia jej wypchnięcie przez baterie od środka.

Zasięg działania pilota nie ustępuje innym tego typu urządzeniom i jest całkowicie wystarczający.

Tablica 1. Marki urządzeń obsługiwanych przez pilota RC UNIVERS - 3. Dwa plusy oznaczają, że pilot RC - UNIVERS - 3 zastępuje kilka pilotów danej firmy.

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Admiral	+ +			
Aiko	+			
Aiwa		+ +		
Akai	+ +	+ +	+	
Akura	+			
Alba	+ +	+ +	+	
Albiral	+			
Amstrad	+ +	+ +	+ +	
Anam	+			
Anitech		+		
Anitsch		+		
Ankaro			+	
Arc En Ciel	+			
Arcam	+ +			
Aristona	+			
Arthur Martin	+ +			
Asa	+ +	+ +		
Ast			+	
Astra	+		+	
Atantic	+			
Atlantic	+			
Atori	+			
Audiosonic	+ +	+		
Ausind	+ +			
Autovox	+ +			
Baird	+ +	+ +		
Bang & Olufsen	+	+		
Barcom			+	
Basic Line	+ +			
Bauer	+			
Baur	+ +	+ +		
Beko	+ +			
Blaupunkt	+ +	+ +	+	
Bmc Satellite			+	
Brandt	+ +			
Brionvega	+ +	+		
Britannia	+			
British Telecom			+	
Bruns	+ +			
Bsr	+ +			
Bush	+ +	+ +	+ +	
Cabletime				+ +
Cambridbe			+ +	
Candle	+			
Capehart		+		
Century	+ +			
Cge	+ +	+ +		
Chaparral			+ +	
Citizen	+			
Clarivox	+ +			

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Clatronic	+ +			
Clyde Cablevision				+
Columbus			+	
Concerto	+			
Condor	+			
Connexsions			+ +	
Contec	+ +			
Continental Edison	+ +			
Craig	+	+ +		
Crosley	+ +			
Crown	+	+ +		
Ctc Clatronic	+			
Cxc	+			
Daewoo	+ +	+ +		
Dansai	+	+		
Daytron		+		
Decca	+ +	+ +		
Degraaf	+ +	+ +		
Discus Elipse			+ +	
Diskxpress			+ +	
Dixi	+ +	+		
Doric	+			
Drake			+	
Dual	+ +	+ +		
Dual - Tec	+ +			
Dumont	+ +	+ +		
Dynatech		+		
Dynatron	+	+		
Echostar			+ +	
Elbe	+ +	+		
Electro - Tech	+			
Elektronska Industria	+			
Elin		+		
Elman	+ +			
Elta	+		+ +	
Emerson	+ +	+ +		
Eltron	+			
Erres	+	+		
Eurodec			+ +	
Europhon	+ +			
Fenner	+ +			
Ferguson	+ +	+ +	+ +	
Fidelity	+ +	+		
Filmnet	+			+ +
Finlandia	+ +	+ +		
Finlux	+ +	+ +	+	
First Line	+	+ +		
Fisher	+ +	+ +		
Forgestone	+			
Formenti	+ +			

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Formenti - Phoenix	+ +	+ +		
Fortress	+			
Fracarro			+ +	
France Telecom				+
Frontech	+ +	+		
Fuba			+ +	
Fujitsu	+			
Funai	+ +	+		
Futuretech	+			
Gbc	+ +	+		
Gec	+ +	+ +		+
Geloso	+ +	+		
Genexxa	+ +			
Giucar Record			+ +	
Goldstar	+ +	+ +		
Goodmans	+ +	+ +		
Gorenje	+ +			
Graetz	+	+ +		
Granada	+ +	+ +		
Grundig	+ +	+ +	+ +	
Hanseatic	+ +	+ +		
Hantarex	+			
Harman/Kardon		+ +		
Hcm		+		
Hemmermann	+			
Hifivox	+ +			
High Performance			+	
Hinari	+ +	+ +		
Hirschmann			+ +	
Hitachi	+ +	+ +	+ +	
Hyper	+ +			
Icx International			+	
Imperial	+ +	+ +		
Ingersol	+	+		
Inno - Hit	+ +	+ +		
Interfunk	+ +	+ +		
Irradio	+ +	+ +		
Isukai	+			
Itt	+ +	+ +	+ +	
Itt - Nokia	+ +	+ +	+ +	
Jeemon			+	
Jerrold			+ +	+
Jensen		+		
Johansson			+	
Jvc	+ +	+ +	+	
Kaisui	+ +			
Kamosonic	+			
Karcher	+ +	+ +		
Kathrein			+ +	
Kawasho	+			

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Kendo	+	+		
Kennedy	+ +			
Kenwood		+ +		
Korting	+ +			
Kosmos			+	
Ktv	+ +			
Kyostar			+	
Leng			+	
Lenoir	+ +			
Leyeo	+			
Lloyd		+		
Loewe - Opta	+ +	+ +		
Logic	+ +			
Logik	+ +	+ +		
Lowewe	+			
Luma	+ +	+		
Luxman	+			
Luxman Stero Tuner	+			
Luxor	+ +	+ +	+ +	
Lyco	+			
Macab			+	
Magnydane	+ +	+		
Magnasonic		+		
Magnafon	+ +			
Manesth	+	+ +		
Marantz	+	+ +		
Marelli	+			
Mark	+	+		
Marta		+		
Maspro			+ +	
Matsui	+ +	+ +		
Maximal	+ +			
Mcmichael	+			
M Electronic		+		
Memorex	+	+ +		
Metz	+ +	+ +	+	
Mga	+	+		
Minerva	+ +	+ +		
Minolta		+ +		
Mistral	+			
Mitsubishi	+ +	+ +	+	
Mivar	+ +			
Morgans			+	
Movietime				+
Mtc	+	+ +		
Muratto			+	
Multitech	+ +	+ +		
Murphy	+ +	+		
Nei	+	+ +		
Nad	+			
National		+		

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Neckermann	+ +	+ +		
Nediator	+			
Nei	+			
Network			+	
Nicamagic	+			
Nikkai	+ +	+ +		
Nikko			+ +	
Nobliko	+ +	+ +		
Nogamatic	+			
Nokia	+ +	+ +	+ +	
Norsat			+	
Nordmende	+ +	+ +		
Nsc				+
Oceanic	+ +			
Olympus		+		
Onceas	+			
Onwa	+			
Optonica		+ +		
Orion	+ +	+ +		
Osaka	+	+		
Osaki	+ +	+ +		
Osume	+			
Otto Versand	+ +	+ +	+	
Pace			+ +	
Pace mss			+	
Pael	+ +			
Palcom			+ +	
Palsat			+	
Paltec			+	
Panasonic	+ +	+ +	+ +	
Panoramic	+			
Pansat			+	
Pathe Marconi	+			
Pathe' Cinema	+ +			
Pausa	+			
Pentax		+ +		
Pauza	+			
Perdio	+ +	+		
Philco	+ +	+		
Philips	+ +	+ +	+ +	+
Phoenix	+			
Phonola	+ +	+ +		
Pilot		+		
Pioneer	+ +	+ +		
Portland		+		
Prandoni - Prince	+ +			
Prandoni - Promce	+ +			
Prima	+			
Profex	+			
Proline		+		
Prosat			+	

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Ptt Telecom			+ +	
Pye		+ +		
Quartz		+		
Quelle	+ +	+ +	+	
Radiomarelli	+ +			
Radionette	+ +	+		
Radiola	+			
Radix			+	
Rank	+ +			
Rbm	+ +			
Realistic		+ +		
Rediffusion	+ +		+ +	
Rex	+ +	+ +		
Rft	+ +	+	+	
Ricoh		+		
Roadstar	+ +			
Rotel	+			
Saba	+ +	+ +		
Saccs	+			
Sagem			+	
Saisho	+ +	+ +		
Sakura			+ +	
Salora	+ +	+ +	+ +	
Sambers	+ +			
Samsung	+ +	+ +	+ +	+
Sansui		+ +		
Sanyo	+ +	+ +		
Sat			+	
Satcom			+	
Sateco			+	
Sbr	+ +	+ +		
Schaub Lorenz	+	+ +		
Schneider	+ +	+ +		
Scientific Atlanta				+ +
Scott	+ +			
Sector			+	
Sedea			+	
Seg	+ +	+ +		
Sei	+ +			
Sei Sinudyne		+		
Seleco	+ +	+		
Sentra	+	+	+	
Sharp	+ +	+ +		
Shintom		+		
Siarem	+ +			
Sicatel	+			
Siemens	+ +	+ +	+ +	
Silver	+			
Singer	+ +			
Sintrac			+	
Sinudyne	+ +	+ +		

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Skyiab			+	
Skyscan			+	
Solavox	+			
Sonoko	+ +	+		
Sony	+ +	+ +	+ +	
Soundesign	+			
Sss	+			
Starcom				+
Stella			+	
Stern	+ +			
Strong			+ +	
Sts		+		+
Stv			+	
Sunkai	+	+		
Sunstar		+		
Supra	+			
Sylvania		+ +		
Symphonic		+ +		
Tandberg	+ +	+ +	+	
Tandy	+ +		+	
Tantec			+	
Tashiko	+	+ +		
Tatung	+ +	+ +	+ +	
Teac		+ +		
Technics	+	+		
Technisat			+ +	
Techwood	+			
Teknika	+ +	+		
Tele + 1	+			+

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Teleavia	+ +			
Telecom			+	
Telefunken	+ +	+ +		
Telemax			+	
Teleservice				+ +
Teletech	+			
Tempest	+ +	+ +		
Tenosal		+		
Tensai	+ +			
Texet	+			
Thomson	+ +	+ +		
Thorn	+ +	+ +		
Thorn - Ferguson	+ +	+ +	+ +	
Tmk	+ +	+		
Tonsai		+		
Toshiba	+ +	+ +	+	
Totevision		+ +		
Trans Continens	+			
Triad			+	
Tristar	+			
Triumph	+ +	+		
Tudi				+
Uher	+ +	+ +		
Ultravox	+ +	+		
Uniden			+	
United Cable				+
Unitech		+		
Universum	+ +			
Univox	+			

marka sprzętu	TV	VCR	SAT	CTV
Us Electronics			+	
Vector Research		+		
Vegavox	+			
Vexa	+ +			
Victor	+ +	+ +		
Videoton	+			
Vortec	+ +		+ +	
Voxson	+ +			
Vtech			+	
Waltham	+			
Watson	+ +			
Watt Radio	+ +			
Wega	+ +			
Wega Color	+			
Weltblick	+	+		
Weston	+			
White Westinghouse	+ +	+		
Winersat			+	
Wisi			+ +	
Wolsey			+	
Xenon		+		
Yamaha		+ +		
Yoko	+ +	+ +		
Zanussi	+ +			
Zehnder			+ +	
Zender			+	
Zenith				+
Zoppas	+			

■

Magnetowidy - zestawienie modeli o takiej samej konstrukcji mechanicznej (cz.13)

Model		Model bazowy	
SHARP	VC681	SHARP	VC579
SHARP	VC682	SHARP	VC579
SHARP	VC684	SHARP	VC579
SHARP	VC6F3	SHARP	VC693
SHARP	VC6V3	SHARP	VC693
SHARP	VC700	SHARP	VC579
SHARP	VC782	SHARP	VC781
SHARP	VC783	SHARP	VC579
SHARP	VC786	SHARP	VC785
SHARP	VC800	SHARP	VC793
SHARP	VC851	SHARP	VC793
SHARP	VC6000	SHARP	VC6300
SHARP	VC6200	SHARP	VC6300
SHARP	VC7700	SHARP	VC7300
SHARP	VC7750	SHARP	VC7300
SHARP	VC7810	SHARP	VC781
SHARP	VC8000	SHARP	VC8300
SHARP	VC8481	SHARP	VC483
SHARP	VC9500	SHARP	VC9300
SHARP	VCA35	SHARP	VCA30

Model		Model bazowy	
SHARP	VCA40	SHARP	VCA30
SHARP	VCA43	SHARP	VCA30
SHARP	VCA50	SHARP	VCA60
SHARP	VCA57	SHARP	VCA47
SHARP	VCA67	SHARP	VCA47
SHARP	VCA102	SHARP	VCA104
SHARP	VCA106	SHARP	VCA1031
SHARP	VCA202	SHARP	VCA104
SHARP	VCA203	SHARP	VCA104
SHARP	VCA211	SHARP	VCA111
SHARP	VCA234	SHARP	VCA104
SHARP	VCA244	SHARP	VCA111
SHARP	VCA254	SHARP	VCA30
SHARP	VCA255	SHARP	VCA30
SHARP	VCA602	SHARP	VCA501
SHARP	VCA605	SHARP	VCA505
SHARP	VCA615	SHARP	VCA60
SHARP	VCA806	SHARP	VCA505
SHARP	VCB320	SHARP	VCA111
SHARP	VCB361	SHARP	VCA501

Model		Model bazowy	
SHARP	VCD801	SHARP	VCA104
SHARP	VCD802	SHARP	VCA104
SHARP	VCD806	SHARP	VCA505
SHARP	VCD810	SHARP	VCA505
SHARP	VCD815	SHARP	VCA505
SHARP	VCH81	SHARP	VCH80
SHARP	VCH83	SHARP	VCA47
SHARP	VCH85	SHARP	VCA47
SHARP	VCH87	SHARP	VCA47
SHARP	VCH852	SHARP	VCH851
SHARP	VCH882	SHARP	VCH851
SHARP	VCH910	SHARP	VCH865
SHARP	VCM73	SHARP	VC781
SHARP	VCT72	SHARP	VC781
SHARP	VCT212	SHARP	VCA111
SHARP	VCT310	SHARP	VCA111
SHARP	VCT410	SHARP	VCA111
SHARP	VCT510	SHARP	VCA111
SHARP	VCT610	SHARP	VCA505
SHARP	VCTI314	SHARP	VCA111
SHARP	VCTN312	SHARP	VCA105
SHARP	VCTS313	SHARP	VCA111
SHINTOM	VCR4540	FUNAI	VCR4530
SIEMENS	FM204	GRUNDIG	2X4 700
SIEMENS	FM303	GRUNDIG	2X4 800
SIEMENS	FM304	GRUNDIG	2X4 800
SIEMENS	FM314	GRUNDIG	2X4 1600
SIEMENS	FM324	GRUNDIG	2X4 1600
SIEMENS	FM328	GRUNDIG	2X4 1600
SIEMENS	FM329	GRUNDIG	2X4 1600
SIEMENS	FM350	FISHER	FVHP420
SIEMENS	FM352	FISHER	FVHP420
SIEMENS	FM355	FISHER	FVHP420
SIEMENS	FM361	FISHER	FVHP615
SIEMENS	FM362	FISHER	FVHP615
SIEMENS	FM363	FISHER	FVHP615
SIEMENS	FM364	FISHER	FVHP725
SIEMENS	FM374	GRUNDIG	VS180
SIEMENS	FM375	GRUNDIG	VS300
SIEMENS	FM376	GRUNDIG	VS180
SIEMENS	FM384	GRUNDIG	VS300
SIEMENS	FM386	GRUNDIG	VS300
SIEMENS	FM388	GRUNDIG	VS380
SIEMENS	FM391	SANYO	VHR1100
SIEMENS	FM404	GRUNDIG	2X4 800
SIEMENS	FM424	GRUNDIG	2X4 2000
SIEMENS	FM428	GRUNDIG	2X82080
SIEMENS	FM429	GRUNDIG	2X8 2080
SIEMENS	FM461	SANYO	VHR2300F
SIEMENS	FM462	SANYO	VHR2300F
SIEMENS	FM464	SANYO	VHR2500
SIEMENS	FM468	SANYO	VHR2700
SIEMENS	FM484	PANASONIC	NVG7
SIEMENS	FM485	PANASONIC	NVG7
SIEMENS	FM488	GRUNDIG	VS180
SIEMENS	FM489	GRUNDIG	VS380
SIEMENS	FM556	SANYO	VHR3300
SIEMENS	FM558	SANYO	VHR3300
SIEMENS	FM560	SANYO	VHR3100
SIEMENS	FM561	SANYO	VHR2300F
SIEMENS	FM562	SANYO	VHR3300
SIEMENS	FM564	SANYO	VHR3400
SIEMENS	FM564-763	SANYO	VHR3300
SIEMENS	FM574	SANYO	VHR3300
SIEMENS	FM578	SANYO	VHRD700
SIEMENS	FM585	GRUNDIG	VS520
SIEMENS	FM586	GRUNDIG	VS540
SIEMENS	FM600	SAMSUNG	SVX301
SIEMENS	FM601	SANYO	VHR4300
SIEMENS	FM602	BLAUPUNKT	RTV520

Model		Model bazowy	
SIEMENS	FM603	SANYO	VHR5300
SIEMENS	FM604	BLAUPUNKT	RTV520
SIEMENS	FM605	SANYO	VHR5300
SIEMENS	FM607	SANYO	VHR4300
SIEMENS	FM608	SANYO	VHRD4710
SIEMENS	FM617	SANYO	VHR4150
SIEMENS	FM619	SANYO	VHRD4890
SIEMENS	FM620	SANYO	VHR4300
SIEMENS	FM621	SANYO	VHR4300
SIEMENS	FM622	BLAUPUNKT	RTV520
SIEMENS	FM623	SANYO	VHR5350
SIEMENS	FM624	BLAUPUNKT	RTV520
SIEMENS	FM625	SANYO	VHR5350
SIEMENS	FM626	SANYO	VHR5700
SIEMENS	FM627	PANASONIC	NVF65
SIEMENS	FM628	SANYO	VHRD4710
SIEMENS	FM630	SANYO	VHR4300
SIEMENS	FM631	GRUNDIG	GV200
SIEMENS	FM632	SANYO	VHR4300
SIEMENS	FM633	PANASONIC	NVG40
SIEMENS	FM634	SANYO	VHR5350
SIEMENS	FM636	SANYO	VHR5700
SIEMENS	FM638	SANYO	VHR7800
SIEMENS	FM639	SANYO	VHRD4890
SIEMENS	FM700	GOLDSTAR	GSEG11
SIEMENS	FM701	SANYO	VHR4100
SIEMENS	FM702	GOLDSTAR	GSEG11
SIEMENS	FM703	SANYO	VHR4100
SIEMENS	FM705	SANYO	VHR5350
SIEMENS	FM706	SANYO	VHR5700
SIEMENS	FM709	SANYO	VHR7800
SILVA	SVR4812	GOLDSTAR	GHV1240P
SILVA	SVR9612	GOLDSTAR	GSE1295
SILVA	SVR9620	GOLDSTAR	GSE1295
SKALA	VR6459	PHILIPS	VR6470
SOLAVOX	NCVR1000	DAEWOO	VCR50
SOLAVOX	NCVR1200	DAEWOO	VCR50
SOLAVOX	NCVR5000	DAEWOO	VCR50
SONAMEC	PV333	FUNAI	VCR4000
SONY	SL8080	SONY	SL8000
SONY	SLC24	SONY	SLC20
SONY	SLC30	SONY	SLC20
SONY	SLC33	SONY	SLC20
SONY	SLC34	SONY	SLC20
SONY	SLC40	SONY	SLC20
SONY	SLC44	SONY	SLC20
SONY	SLC88	SONY	SLC80
SONY	SLF11	SONY	SLF1
SONY	SLF25	SONY	SLF20
SONY	SLF30	SONY	SLF20
SONY	SLF35	SONY	SLF20
SONY	SLT6	SONY	SLC6
SONY	SLT7	SONY	SLC7
SONY	SLT9	SONY	SLC9
SONY	SLT20	SONY	SLC20
SONY	SLT30	SONY	SLC20
SONY	SLT50	SONY	SLC9
SONY	SLV125	SONY	SLV255
SONY	SLV202	SONY	SLV201
SONY	SLV212	SONY	SLV210
SONY	SLV213	SONY	SLV255
SONY	SLV225	SONY	SLV255
SONY	SLV252	SONY	SLV255
SONY	SLV262	SONY	SLV255
SONY	SLV270	SONY	SLV210
SONY	SLV273	SONY	SLV210

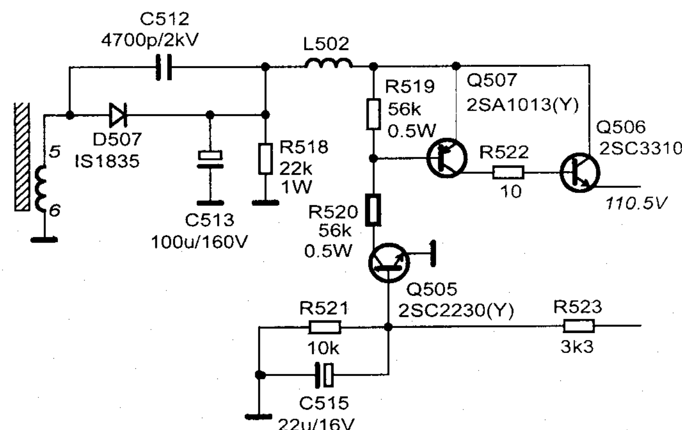
Ciąg dalszy w następnym numerze ■

Porady serwisowe

Zbigniew Krauze, Jan Maszkowski, Zbigniew Malinowski

OTVC PROFEX FIDELITY CTV-2090

Po wyłączeniu nadajnikiem zdalnego sterowania odbiornik nie przechodzi w stan czuwania (Standby). Powodem tego są zwarte tranzystory Q507 (2SA1013) i Q506 (2SC3310 lub 2SC2335). Z kolei przyczyną uszkodzenia tych tranzystorów była niestabilnie pracująca przetwornica, która w momencie włączenia odbiornika wyłącznikiem sieciowym dawała zbyt wysokie napięcie w gałęzi głównej. Uszkodzonym elementem okazał się kondensator C506 (47F/25V). Fragment przetwornicy z tranzystorami Q506 i Q507 przedstawia rys.1. **Z.K.**



Rys.1 Fragment przetwornicy odbiornika PROFEX FIDELITY CTV-2090

OTVC GREATZ2151 VTEE

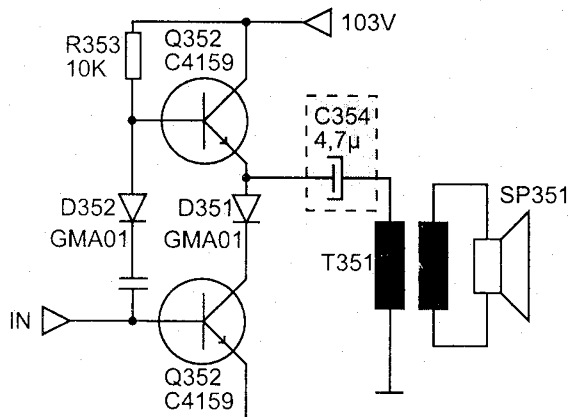
W odbiorniku GREATZ 2151 VTEE (również ITT NOKIA 6330 VTEE) lewa i prawa strona ekranu jest wyraźnie jaśniejsza. Przyczyną jest brak pojemności kondensatora C522 (100μF/25V) w obwodzie uzyskiwania napięcia 12V z trafopowielacza - rys. 2. **J.M.**

Rys.2. Fragment schematu ideowego odbiornika GRAETZ2151VTEE (ITT NOKIA6330VTEE).

OTVC OTAKE MODEL 5130-2RC

Cicha fonia. Pomiary toru fonii wykonane oscyloskopem wykazały prawidłową wartość sygnału na wejściu wzmacniacza mocy (po podaniu z generatora sygnałowego testu pasów kolorowych i fonii zmodulowanej 1KHz, przy maksymalnym wysterowaniu amplituda sygnału sinusoidalnego wynosiła około 0,7 V). Dalsze poszukiwania uszkodzenia w układzie wzmacniacza mcz. doprowadziły do zlokalizowania przyczyny. Okazał się nią, kondensator sprzęgający C354 4,7μ/160V (nie ładuje się). Po wymianie kondensatora fonia prawidłowa.

Fragment schematu ideowego układu wzmacniacza małej częstotliwości przedstawia rys. 3. **Z.M.**

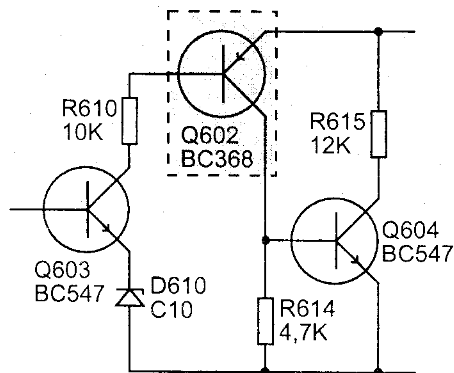


Rys.3.

OTVC PIONEER MODEL RC4021

Sztucznie obciążona przetwornica nie pracuje. Pomiary omomierzem wykazują przerwę rezystora R622 2,2W, zwarcie tranzystora Q601 BUT11 oraz przerwę diody zenera D608 C10. Po wymianie uszkodzonych elementów zasilacz w dalszym ciągu nie pracuje. Dalsze pomiary ujawniają przerwę rezystora startowego R603 180k. Po wymianie R608 odbiornik zachowuję się poprawnie w stanie pracy. Jednak, gdy przejdziemy do stanu czuwania słychać głośny pisk przetwornicy napięcia. Pomiary zasilacza w stanie czuwania odbiornika wykazują zaniżoną wartość napięcia +15V (około 10V), napięcie gałęzi głównej oscyluje natomiast w okolicach 130V (prawidłowa wartość tego napięcia w stanie czuwania powinna wynosić 120V).

Przyczyną tego stanu jest usterka tranzystora Q602 BC368. Po wymianie tranzystora na nowy, zasilacz w stanie czuwania pracuje prawidłowo. Fragment schematu zasilacza odbiornika RC4021 przedstawia rys. 4. **Z.M.**



Rys.4.

OTVC PALLADIUM MODEL T-819 GRZ

Odbiornik włącza się do stanu czuwania, jednak nie daje się wyzwolić przełącznikiem startowym.

Wykonane pomiary wykazały poprawną pracę procesora sterującego, w momencie wyzwolenia przełącznikiem "STAND BY" na nóżce sterującej pracą układu wykonawczego następowała zmiana stanu z niskiego na wysoki. Dalsze poszukiwania usterki w układzie klucza doprowadziły do zlokalizowania uszkodzonego elementu - okazał się nim rezystor R624 100k, sprzęgający dwa stopnie układu wykonawczego (rezystor miał przerwę). Po wymianie uszkodzonego R624 odbiornik pracuj prawidłowo. **Z.M.**

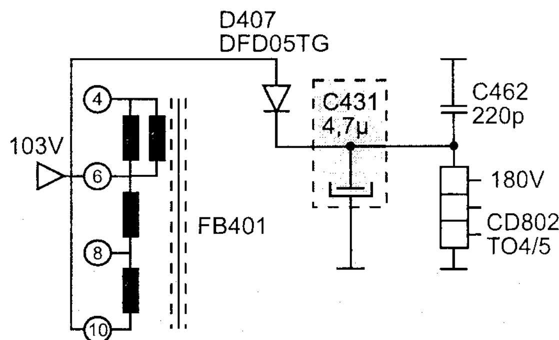
OTVC OTAKE MODEL COLOR 517

Odbiornik pracuje nieprawidłowo - na ekranie obserwujemy ciemne smużenia zmieniające się w takt zmian jasności scen obrazu. Brak też prawidłowego kontrastu obrazu.

W przypadku zaistnienia tego typu objawów należy zwrócić uwagę na poprawność działania układu wzmacniaczy RGB.

W opisywanym przypadku pomiar napięcia zasilającego tranzystory wykonawcze układu wzmacniaczy RGB wykazał zaniżoną wartość napięcia 180V - oscylowało ono, w okolicach 120-130V.

Uszkodzonym elementem okazał się kondensator elektrolityczny C431 4,7μ/250V. Fragment schematu układu zasilania 180V odbiornika OTAKE COLOR 517 przedstawia rys. 5.



Rys.5.

OTVC ROYAL MODEL VT 6705

Odbiornik pracuje nieprawidłowo - na ekranie obserwujemy efekt strzępienia treści obrazu. W przypadku zaistnienia tego typu objawów naprawę warto zacząć od sprawdzenia układu zasilacza. W opisywanym przypadku pomiar woltomierzem napięcia głównej gałęzi zasilacza wykazał złą wartość - około 110V (prawidłowa wartość tego napięcia w warunkach pracy odbiornika powinna wynosić 120V).

Elementem uszkodzonym w tym przypadku był kondensator elektrolityczny C408 100μ/160V (wyschnięty). Po wymianie C408 odbiornik zachowuje się poprawnie. **Z.M.**

Problemy eksploatacyjne w odbiornikach Axion typu RC4020, RC4021 i RC4120

Serwis Centralny AXION

TV „martwy" - po dłuższym wyłączeniu włącznikiem sieciowym - nie daje się uruchomić

Przyczyna: uszkodzenie przetwornicy wywołane zmniejszeniem pojemności C610 (47µF/25V).
Naprawa: kondensator C610 wymienić na nowy (możliwie na kondensator o dopuszczalnej temperaturze pracy 105°C), dodatkowo wymienić tranzystor Q601 i rezystor R622 (powinien to być rezystor niepalny 2,2Ω/2W). Sprawdzić tranzystory Q603, Q604 diodę D608 i kondensator C613. Często przerywają rezystory R603 i R604. Sprawdzić napięcie U_1, które w stanie oczekiwania (standby) powinno wynosić ok. 120-123V. Jeśli jest większe, sprawdzić tranzystor Q602 oraz kondensator C612.

Generalna zasada: przy naprawach przetwornic impulsowych wskazane jest wymieniać wszystkie kondensatory elektrolityczne (poza głównym kondensatorem filtrującym).

Uwaga: *W przypadku uszkodzenia przetwornicy koniecznie skontrolować układ startu: tranzystor Q607, diody D612, D613 oraz układ scalony IC401. Radzimy również sprawdzić (najlepiej przy pomocy oscyloskopu) jakość napięć po stronie wtórnej. Przy pracy normalnej* U_1 *powinno wynosić 115V, a* U_2 *13-14V.*

Zbyt kontrastowa telegazeta

Rozwiązanie: w miejsce rezystorów J24, J25, J26 o wartości 820Ω zamontować rezystory o wartości 1.5-1.8k.

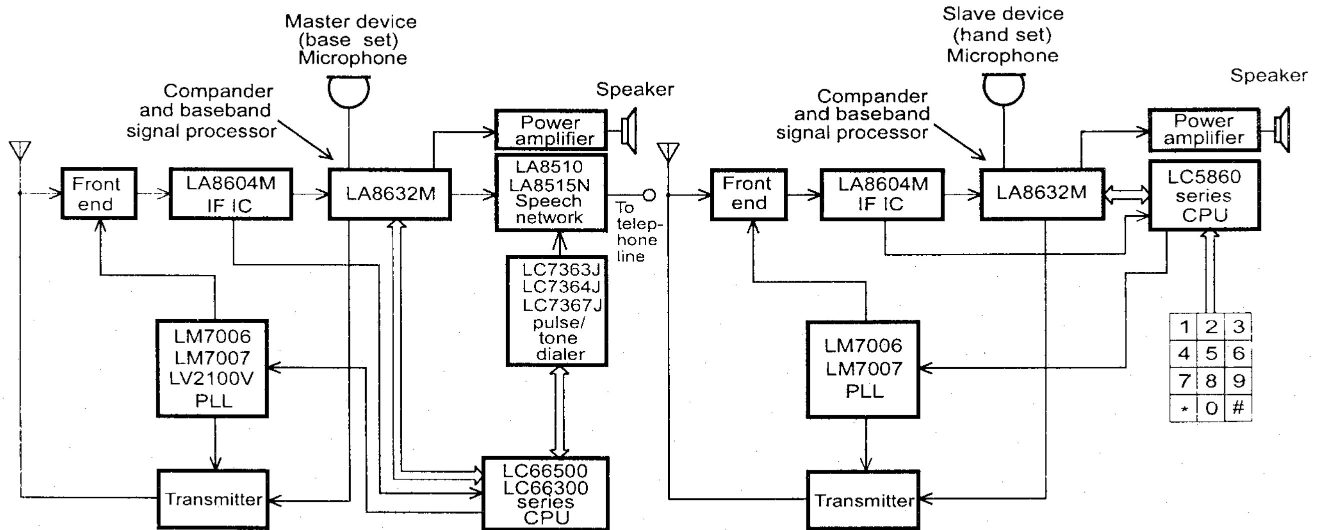
Poprawa współpracy odbiornika w trybie RGB z komputerem AMIGA

Rozwiązanie: w miejsce J27 (rezystor 820Ω) zamontować układ zbudowany z diody typu 1N4148 i równolegle do niej przylutowanego kondensatora styrofleksowego o wartości 100-120pF, katodą do układu IC202.

Uwaga: *jedynym ubocznym efektem może być lekkie zakłócenie tła w trybie AV bez podanego sygnału.*

Układy scalone SANYO w telefonach

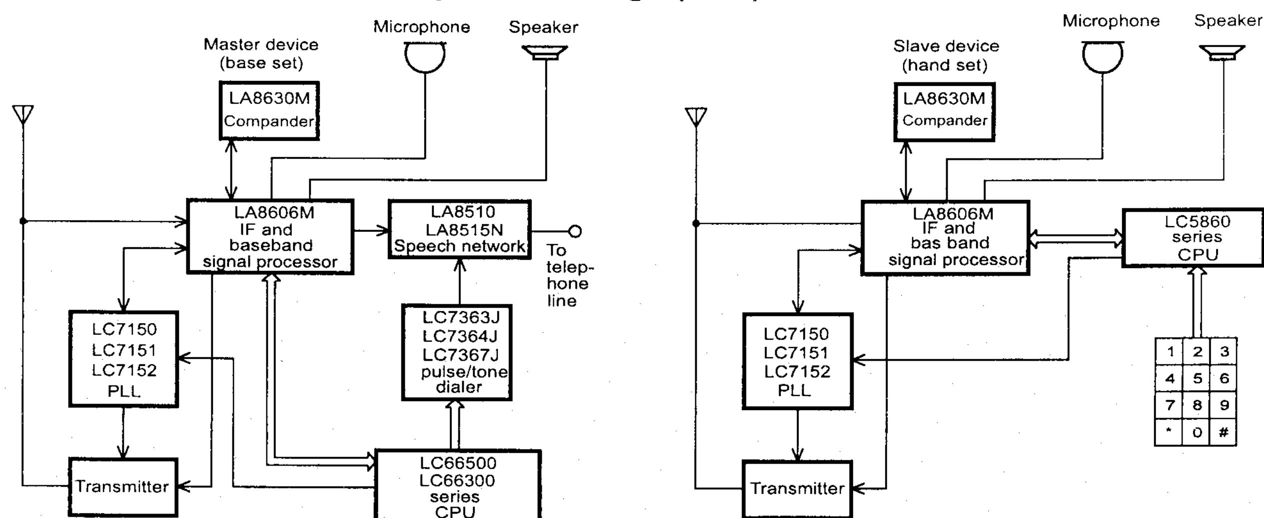
Schemat blokowy telefonu bezprzewodowego (Japonia)



LA8604M, LA8604V - FM IF system

Układy scalone SANYO w telefonach

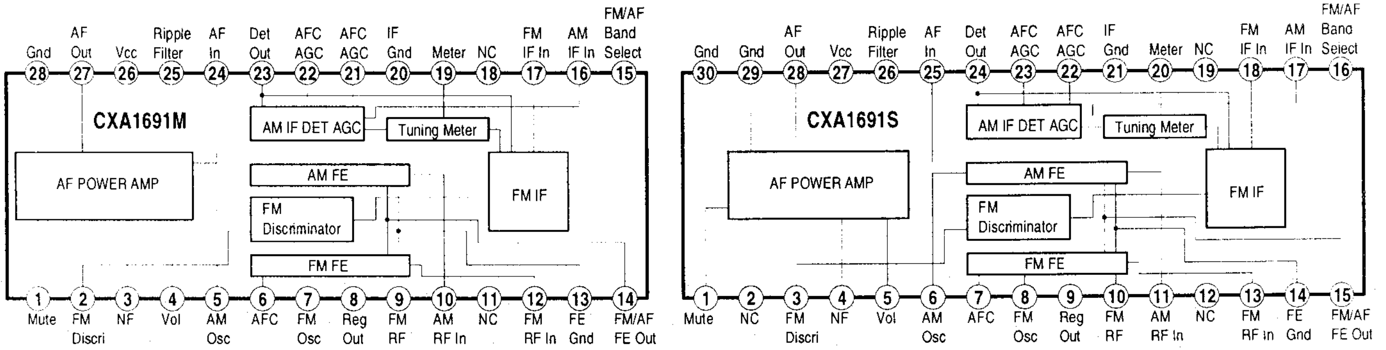
Schemat blokowy telefonu bezprzewodowego (USA)

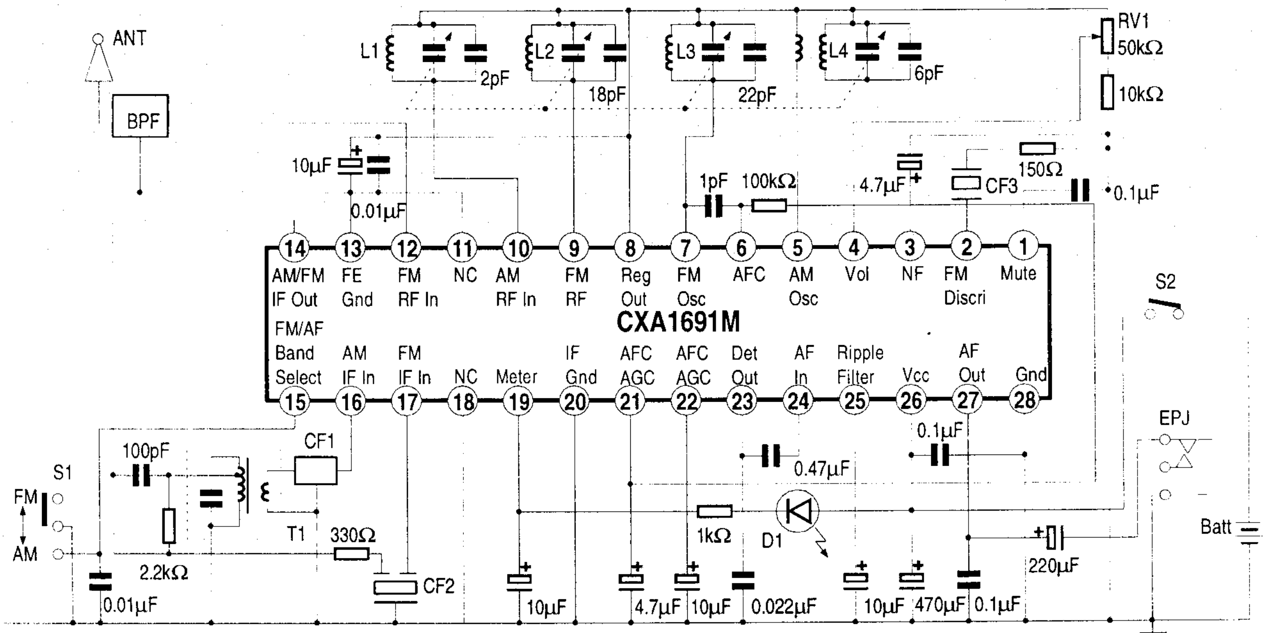


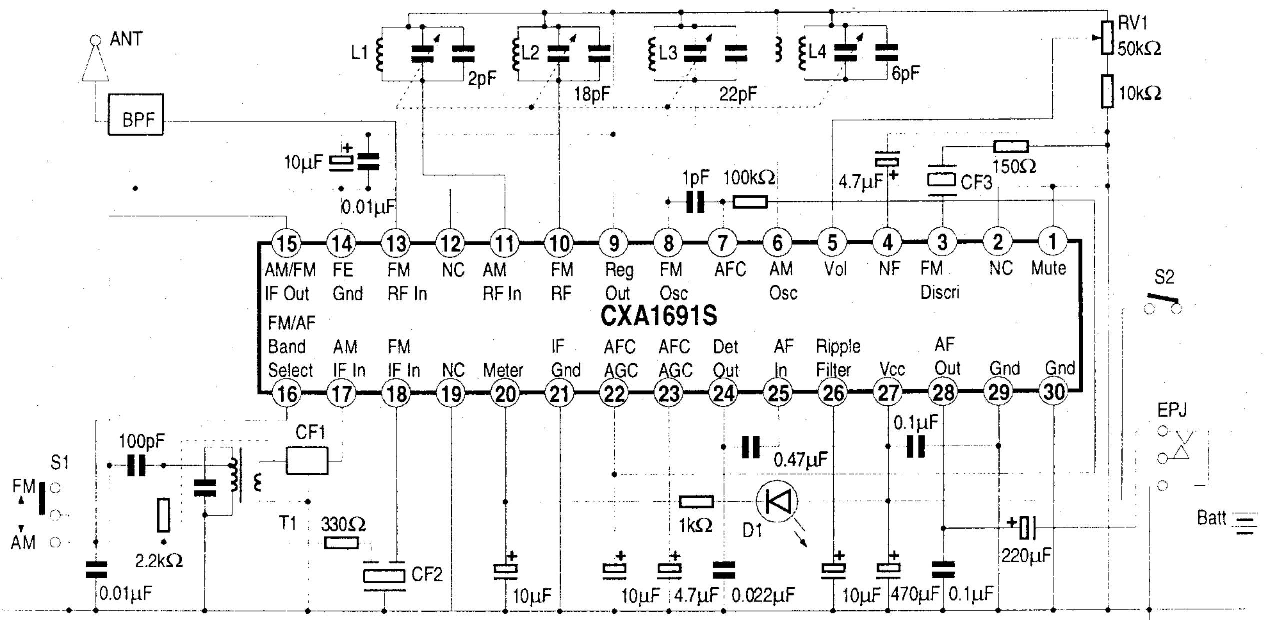
LA8606M - procesor sygnałowy

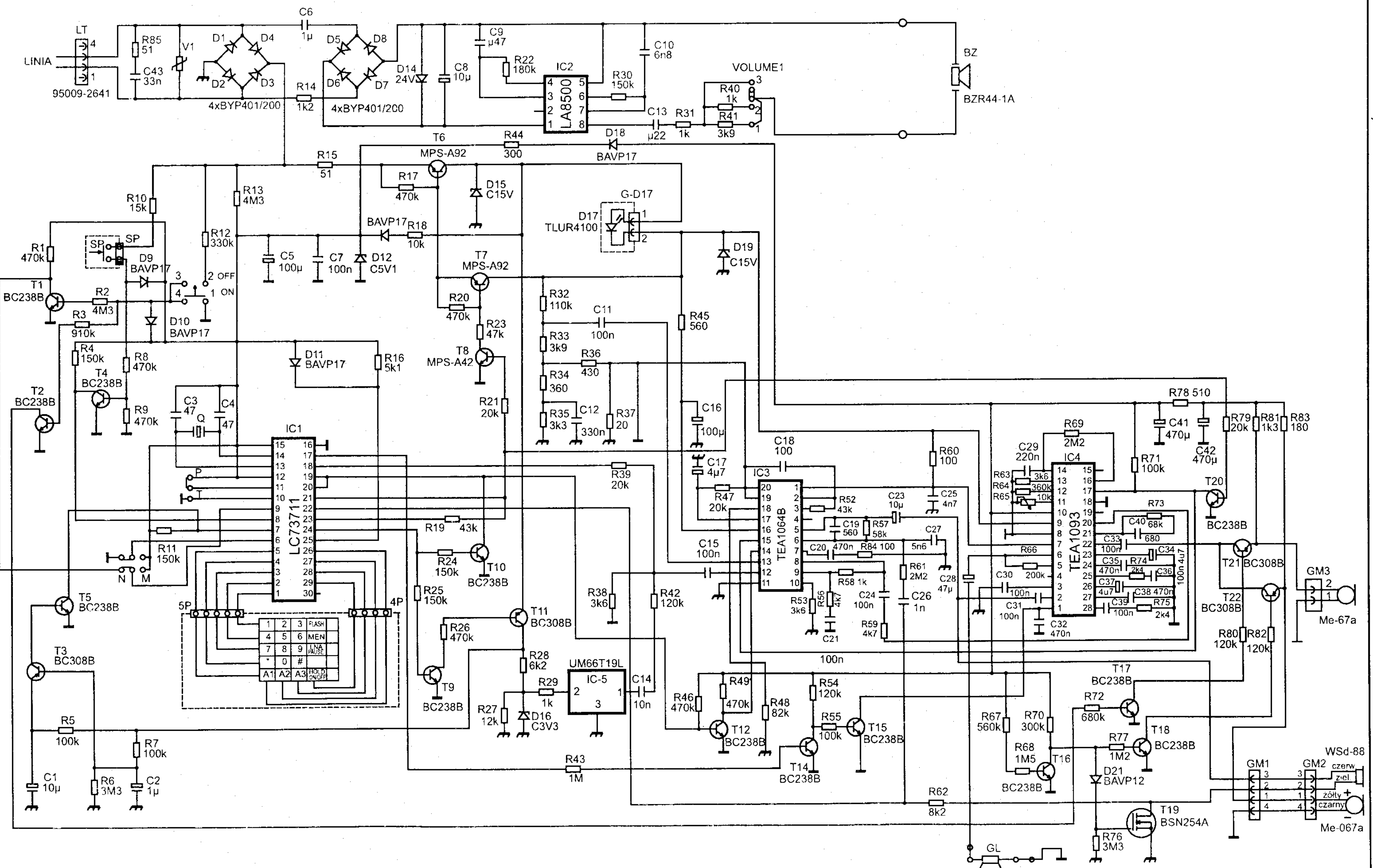
Układy scalone SONY

CXA1691M/S - jednoukładowe radio FM/AM









Schemat elektryczny telefonu AT-103 produkcji ELTRY.

Układy scalone w obwodach PLL głowic TV/VCR
Układy syntezerów częstotliwości PLL firmy Philips (cz.1)

Bronisław Lewandowski

W nr 6/96 „SE" opisanych zostało kilka układów scalonych - firmy Philips - występujących w obwodach nowoczesnych głowic telewizyjnych. Były to przykłady reprezentujące całą grupę układów spotykanych w układach mieszaczy i oscylatorów tunerów TV/VCR sterowanych zarówno analogowo - synteza napięciowa jak i cyfrowo - synteza częstotliwości. Drugim układem scalonym, który nieodłącznie występuje obok układu mieszacz/oscylator, ale już tylko w głowicach z syntezą częstotliwości, jest tzw. układ PLL. Przez pojęcie „układ PLL" rozumie się tutaj fragment fazowej pętli sprzężenia zwrotnego (bez generatora VCO - heterodyny), w skład którego wchodzą: kwarcowy generator sygnału odniesienia, stały (*prescaler*) i programowany dzielnik częstotliwości, komparator fazy, wzmacniacz sygnału błędu oraz aktywny filtr dolnoprzepustowy. Integralną częścią tak rozumianego układu PLL są również obwody sterujące przełączaniem pasm głowicy, interfejs szyny I²C oraz cały szereg obwodów kontrolno-sterujących. Schemat blokowy układu PLL przedstawiono na rys. 1.

Znajomość tego typu układów z punktu widzenia potrzeb serwisu, a więc: spotykane typy układów, różnice występujące pomiędzy nimi, możliwość zastępowania jednego układu innym, wydaje się być wyjątkowo interesująca. Układy PLL będąc podłączonymi do magistrali sterującej I²C oraz stykając się niemalże bezpośrednio z otoczeniem zewnętrznym (poprzez system antenowy) narażone są szczególnie na różnego typu niebezpieczeństwa. Zagrożenie dla układu PLL (oraz innych układów podłączonych do szyny I²C) może pojawić się w wyniku nieostrożności obsługi serwisowej np.: wyjmowanie modułów podłączonych do magistrali I²C z chassis w stanie *standby*, może wystąpić ono również podczas wyładowań elektrycznych (np. burze).

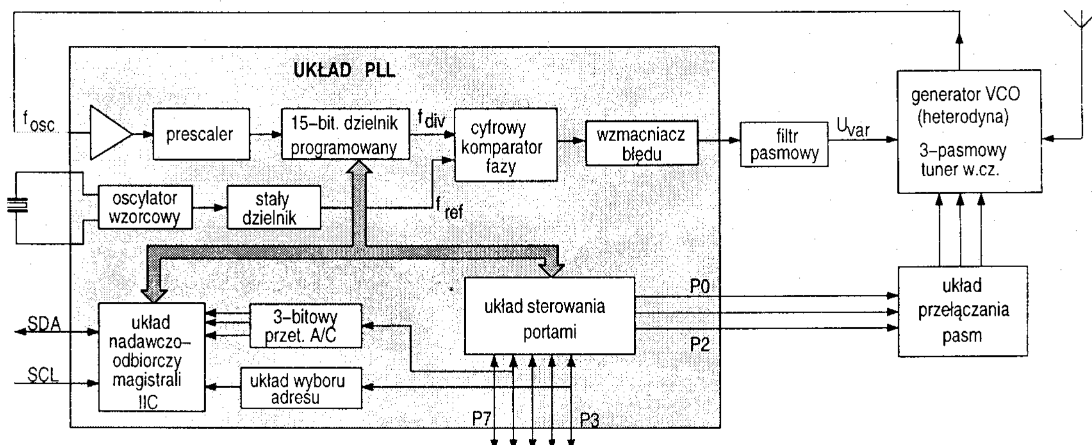
W niniejszym artykule postaramy się przybliżyć jedną z rodzin układów PLL, a mianowicie układy z serii TSA551x (TSA5511, TSA5512, TSA5514, TSA5515T). Producentem wymienionej rodziny jest firma Philips.

Potentatami w produkcji układów PLL są również firmy Siemens, Telefunken oraz Motorola.

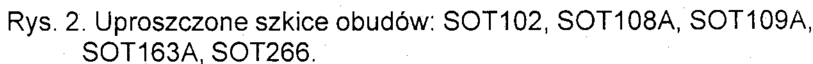
Układy z wymienionej serii łącznie z generatorem VCO (heterodyną) tworzą cyfrowo programowaną pętlę fazową dla zastosowań w odbiornikach TV oraz VCR z systemami syntezy częstotliwości. Wszystkie układy wykonane są w postaci pojedynczego *chip*-u z niskim poborem mocy: 5V, 35mA. Rodzina TSA551x umożliwia przestrajanie częstotliwości drgań oscylatora lokalnego (heterodyny) głowicy w zakresie 64÷1300 MHz ze skokiem 62,5 kHz (jest to tzw. krok syntezy). Częstotliwość drgań heterodyny stabilizowana jest w układzie pętli fazowej za pomocą oscylatora kwarcowego. Wszystkie wymienione układy PLL przewidują stosowanie zewnętrznego rezonatora kwarcowego o znamionowej częstotliwości drgań z przedziału 3,2÷4,48 MHz (dla kroku syntezy 62,5kHz f_Q=4 MHz). Cały proces strojeniowy głowicy z układami PLL serii TSA551x sterowany jest z układu mikrokontrolera odbiornika za pomocą szyny I²C.

Za wyjątkiem układu TSA5515T reszta z wymienionej rodziny produkowana jest w trzech różnych typach obudów:

1. *Dual-In-Line* 18 (DIL-18; SOT102) - obudowa plastikowa przeznaczona do montażu tradycyjnego; układy PLL występujące w tych obudowach nie posiadają żadnych przyrostków za oznaczeniem głównym, tj.: TSA5511, TSA5512, TSA5514;
2. *Small Outline* 16 (SO-16; SOT109A) - obudowa plastikowa przeznaczona do montażu powierzchniowego (SMD); układy PLL występujące w tych obudowach posiadają przyrostek „T" występujący za oznaczeniem głównym, tj.: TSA5511T, TSA5512T, TSA5514T, wyjątek stanowi układ TSA5515T, który występuje w obudowie *Small Outline* 14 (SO-14; SOT108A);
3. *Small Outline* 20 (SO-20; SOT163A) lub *Shrink Small Outline Plastic* 20 (SSOP-20; SOT266) - obudowy plastikowe do montażu powierzchniowego (SMD); układy PLL występujące w tych obudowach posiadają przyrostek „AT" lub „M" występujący za oznaczeniem głównym, tj.: TSA5511AT, TSA5512AT, TSA5514AT, przyrostek „M" skojarzony jest z obudową SSOP-20 i występuje tylko przy oznaczeniu układu TSA5512M;



Rys. 1. Schemat blokowy układu PLL.



Rys. 2. Uproszczone szkice obudów: SOT102, SOT108A, SOT109A, SOT163A, SOT266.

Uproszczone szkice wymienionych obudów pokazano na rys.2.

Powtarzając za ulotką reklamową producenta, rodziny TSA551x osiągają bardzo niski poziom promieniowania pasożytniczego oraz charakteryzują się prawie identycznymi parametrami elektrycznymi. Wyjątek w budowie poszczególnych układów stanowi tylko różna konfiguracja ich portów i wejścia adresowego. Z tych powodów, bardziej szczegółowo przedstawimy tylko jeden układ ze wspomnianej rodziny, przy omawianiu pozostałych ograniczymy się do wskazania różnic w stosunku do wcześniej omawianego.

A. Układ syntezera częstotliwości PLL - TSA5511

Układ syntezera częstotliwości PLL TSA5511 zaprojektowany jest w postaci pojedynczego *chip*-u z przeznaczeniem do zastosowań w systemach strojenia TV/VCR z syntezą częstotliwości. System sterowania omawianego układu jest zgodny z protokołem szyny I²C. Pełny protokół informacyjny dla kierunku „PISZ" składa się z pięciu bajtów (adres + 4 bajty danych), dla kierunku „CZYTAJ" - z dwóch (adres + 1 bajt danych). Układ TSA5511 w wersji podstawowej oraz w wersji do montażu płaskiego w obudowie SO-20 (TSA5511AT) posiada 8 portów komunikacyjnych: 4 typu *open-collektor* oraz 4 z ograniczeniem prądowym (typ. 1mA). Trzy porty typu *open-collektor* (P7, P5, P4) skonfigurowane są jako wejścia/wyjścia ogólnego przeznaczenia, czwarty (P6) jako wyjście ogólnego przeznaczenia lub wejście 3-bitowego przetwornika A/C. Pozostałe 4 porty z ograniczeniem prądowym skonfigurowane są następująco: 3 stanowią wyjścia (P0, P1, P2), czwarty (P3) jest dwukierunkowy: wyjście ogólnego przeznaczenia lub wejście adresowe. Informacja z portów wejściowych może być odczytywana podczas transmisji w kierunku „CZYTAJ", zawarta jest ona wówczas w drugim bajcie przesyłanego bloku informacyjnego w tzw. bajcie statusu. Układ TSA5511 może



Rys. 3. Schemat blokowy układu syntezera częstotliwości PLL - TSA5511.

być „widziany" przez mikrokontroler sterujący pod czterema różnymi adresami - posiada jeden adres stały i trzy programowalne. Programowanie adresu odbywa się za pomocą odpowiedniej wartości napięcia stałego podanego na port P3 (patrz: tabela 4). Możliwość wyboru adresu powoduje, iż w chassis odbiornika TV może występować więcej niż jedna głowica z układem TSA5511 (np. dla potrzeb systemu PIP). Układ PLL w wersji TSA5511T nie posiada trzech jednokierunkowych portów: P0, P1 i P2. Wszystkie porty w czasie włączania napięcia przyjmują stan wysokiej impedancji. Schemat blokowy układu syntezera częstotliwości PLL - TSA5511 pokazano na rys. 3.

Sygnał RF z oscylatora lokalnego (heterodyny) podawany jest poprzez sprzężenie pojemnościowe na wejście RF_{IN1} układu TSA5511 (wejście RF_{IN2} w układzie aplikacyjnym powinno być zablokowane do masy pojemnością o małej indukcyjności szeregowej). Sygnał heterodyny, po wzmocnieniu w stopniu wejściowym, podawany jest najpierw do układu synchronicznego dzielnika o stałym stosunku podziału. Dzielnik ten z racji pełnionej funkcji nazywany jest *prescaler* -em. Stosunek podziału użytego tu *prescaler*-a wynosi: P=8. Sygnał z wyjścia *prescaler*-a podawany jest następnie na wejście drugiego dzielnika. Tym razem jest to dzielnik o programowanym współczynniku podziału. Stosunek podziału zastosowanego tu 15-bitowego programowanego dzielnika może zmieniać się od 1024 do 32767. Sygnał f_{DIV} z wyjścia dzielników porównywany jest następnie w cyfrowym komparatorze fazy z sygnałem f_{REF}, którego częstotliwość wynosi 7,8125 kHz. Przebieg o tej częstotliwości otrzymuje się w wyniku podzielenia sygnału odniesienia, generowanego przez zrównoważony niskoimpedancyjny oscylator kwarcowy, przez stałą wartość N=512. Częstotliwość znamionowa generatora odniesienia, dla kroku syntezy 62,5 kHz, wynosi 4 MHz (dla kroku 50 kHz, f_Q=3,2 MHz).

Detektor fazy posiada dwa wyjścia: UP oraz DOWN. Wyjścia te sterują dwoma niezależnymi źródłami prądowymi I+ i I- układu *charge pump*. Jeżeli opadające zbocze sygnału heterodyny pojawia się przed opadającym zboczem sygnału odniesienia wówczas źródło prądowe I+, włączając się impulsowo, doprowadza - za pomocą sygnałów PD i UD - do takiej zmiany wysterowania układu wytwarzającego napięcie przestrajania generatora VCO (heterodyny), która zniweluje występującą różnicę faz obydwu przebiegów. Natomiast w przypadku sytuacji odwrotnej tj. opadające zbocze sygnału heterodyny pojawia się po opadającym zboczu sygnału odniesienia, wówczas do zrównania faz obydwu przebiegów dochodzi w wyniku aktywności źródła prądowego I-. Impulsy prądowe obydwu źródeł przekształcane są do postaci sygnału przestrajającego generator VCO za pomocą dolnoprzepustowego filtru aktywnego. W jego skład wchodzą: wewnętrzny wzmacniacz, zewnętrzny tranzystor (na wyjściu UD) oraz zewnętrzna sieć R-C występująca pomiędzy wyjściem PD i UD. Wydajność obydwu źródeł prądowych może być *software*-owo przełączona pomiędzy dwoma wartościami. Umożliwia to bit kontrolny CP (patrz: tabela 1), i tak dla CP=0 mamy 50µA, a dla CP=1: 220µA. Zmiana wydajności źródeł prądowych wpływa na zmianę szybkości odpowiedzi pętli fazowej w stanie jej zamknięcia. Fakt ten wykorzystuje się w celu kompensacji rozrzutu wzmocnień głowicy dla różnych częstotliwości na poszczególnych jej pasmach.

W sytuacji kiedy obydwa sygnały tj. sygnał heterodyny oraz sygnał generatora odniesienia zrównają się w fazie pętla PLL zamyka się. Stan ten wykrywany jest przez detektor zamknięcia pętli (*in lock detector*) i w postaci flagi FL =1 (patrz: tabela 2) dostępny jest dla ewentualnych potrzeb całego systemu sterowania. Z chwilą zamknięcia się pętli fazowej wyjście PD układu PLL przechodzi w stan wysokiej impedancji. Stan braku aktywności tego wyjścia utrzymuje się aż do chwili utraty

Tabela 1. **Format danych interfejsu szyny I²C układu PLL TSA5511 dla kierunku transmisji „PISZ"**

	MSB *)						LSB **)		
bajt 1	1	1	0	0	0	MA1	MA0	0	A	Adres
bajt 2	0	N14	N13	N12	N11	N10	N9	N8	A	Dzielnik 2/2
bajt 3	N7	N6	N5	N4	N3	N2	N1	N0	A	Dzielnik 1/2
bajt 4	1	CP	T1	T0	1	1	1	OS	A	Test
bajt 5	P7	P6	P5	P4	P3	P2***)	P1***)	P0***)	A	Porty I/O

*) - MSB - bit najbardziej znaczący
**) - LSB - bit najmniej znaczący
***) - porty P0, P1, P2 nie występują w układzie TSA5511T, w układzie TSA5512T nie występują porty P0 i P1.

gdzie:
- MA1, MA0 - bity wyboru adresu (patrz: tabela 4),
- A - bit potwierdzenia (ang.: *Acknowledge bit*),
- N14...N0 - kolejne bity 15-bitowego programowalnego dzielnika,
- f_{osc} = N14*2[14] + N13*2[13] + ... + N1*2[1] + N0*2[0],
- N = 62,5 kHz - krok syntezy (f_Q=4MHz),
- CP - zmiana wydajności źródła prądowego:
  - CP = 0 → 50µA
  - CP = 1 → 220µA,
- T1, T0, OS - bity przeznaczone do celów kontrolno-pomiarowych:
  - T1, T0, OS = 0 - normalna praca układu PLL,
  - T1 = 1 - do portu P6 przekazywany jest sygnał f_{ref}, natomiast do portu P7 sygnał f_{div},
  - T0 = 1 - wyjście źródeł prądowych PD wchodzi w stan wysokiej impedancji,
  - OS = 1 - wyjście UD sterujące napięciem przestrajania głowicy jest wyłączone,
- P7...P0 - porty wejścia/wyjścia:
- P3...P0 = 1 - odpowiedni port: od P3 do P0, z ograniczoną wydajnością prądową staje się aktywny,
- P7...P4 (P0) = 1 - odpowiednie porty: od P7 do P4, typu *open-collector* stają się aktywne (informacja w nawiasach P0, dotyczy układu TSA5512 oraz TSA5514),
- P7...P0 = 0 - odpowiednie porty: od P7 do P0 znajdują się w stanie wysokiej impedancji.

Tabela 2. **Format danych interfejsu szyny I^2C układu TSA5511 dla kierunku transmisji „CZYTAJ"**

	MSB							LSB		
bajt1	1	1	0	0	0	MA1	MA0	1	A	adres
bajt2	POR	FL	P7	P5	P4	A2	A1	A0	-	bajt statusu

gdzie:
- MA1, MA0 - bity wyboru adresu (patrz: tabela 4),
- A - bit potwierdzenia (ang.: *Acknowledge bit*),
- A2, A1, A0 - cyfrowe wyjście 3-bitowego pięciopoziomowego przetwornika A/C (patrz: tabela 3),
- P4, P5, P7 - dane wejściowe (poziomy TTL) z portów, odpowiednio: P4, P5, P7
- FL - flaga wstawiana przez wewnętrzny cyfrowy detektor fazy (FL=1, gdy pętla fazowa układu PLL jest zamknięta),
- POR - flaga monitorująca stan napięcia zasilania (POR=1 gdy U_{CC} zmniejszy się poniżej 3V lub podczas włączania napięcia zasilania).

synchronizmu fazowego kontrolowanych przebiegów. Wyjście PD (*charge pump*) może być również wprowadzane w stan wysokiej impedancji w sposób wymuszony. Do tego celu służy bit kontrolny T0=1 (patrz: tabela 1). W ten sposób można np. ograniczyć zakres przestrajania głowicy lub uniemożliwić jej dalsze przestrajanie. Należy jednak pamiętać, iż w tych warunkach w dłuższym okresie czasu napięcie przestrajania może ulegać pewnym zmianom. Są one wynikiem skończonej impedancji dołączonych do wyjścia filtru aktywnego obwodów peryferyjnych.

Obwody wewnętrzne omawianego układu PLL, pozwalają także na zablokowanie jego wyjścia UD. Do tego celu przeznaczony jest bit sterujący OS (patrz: tabela 1); dla OS=1 - wyjście filtru aktywnego UD jest wyłączone. Stan wyłączenia UD może być wykorzystywany do celów testowych lub zezwalać na zewnętrzne sterowanie generatorem VCO.

Układ TSA5511 zasilany jest pojedynczym napięciem +5V. Charakterystyczną cechą omawianego układu jest wyposażenie go w detektor spadku napięcia zasilania (*power down detector*). Flaga POR (*power on reset flag*) przyjmuje wartość „1" w czasie włączania napięcia zasilania jak również w czasie jego spadku poniżej 3V. Wykrywanie i monitorowanie takich sytuacji ma na celu unikanie ewentualnych blokowań się linii danych SDA, które mogłyby mieć miejsce np. podczas włączania odbiornika.

Wszystkie dane pomiędzy procesorem a układem PLL wymieniane są za pomocą szyny I^2C. Wyprowadzenie SCL układu TSA5511 stanowi wejście przebiegu zegarowego, którego źródłem jest - jak wiemy - zegar procesora sterującego. Natomiast wyprowadzenie SDA omawianego układu może pracować jako wejście lub wyjście, zależy to od kierunku transmisji danych z... lub do procesora. Obydwa wejścia wyposażone są w układy uodparniające je od zakłóceń szumowych (obwody z histerezą).

Przesyłanie informacji do układu TSA5511, mod pracy „PISZ": bit R/W=0

Pełny blok informacyjny w czasie przesyłania danych z procesora sterującego do interfejsu szyny I^2C układu TSA5511 (kierunek transmisji „PISZ"), składa się z pięciu bajtów. Pierwszy bajt będący zawsze bajtem adresu układu składa się z 7 bitów adresowych oraz z tzw. bitu R/W (najmniej znaczący bit w bajcie adresowym - LSB). Wartość bitu R/W określa kierunek transmisji: R/W=1 - kierunek „CZYTAJ", R/W=0 - kierunek „PISZ" (R/W - *Read/Write*). Po wysłaniu bajtu adresowego następuje transmisja bajtów danych. Interfejs szyny I^2C układu TSA5511 wyposażony jest w system autoinkrementacji, powoduje to iż bez podawania subadresów (adresów rejestrów) możliwe jest przesłanie 5 bajtów w jednej sesji transmisyjnej (adres + 4 bajty danych). Oprócz kompletnego bloku informacyjnego zgodnego z tabelą 1, możliwe są również inne tzw. częściowe transmisje (telegramy). Jednak zawsze musi być zachowany następujący porządek: po bajcie adresowym musi następować 2 lub 4 bajt danych. O tym, który z nich w danej chwili jest przesyłany świadczy wartość jego najstarszego bitu (MSB). Stosowana jest tu następująca reguła, gdy MSB=0 oznacza to, że następuje transmisja bajtu 2, natomiast gdy MSB=1 - transmisja bajtu 4. Transmisja danych, bez potrzeby podawania subadresu rejestru, może trwać aż do chwily, kiedy kontroler sterujący wyśle na linię SDA warunek STOP-u. Fakt ten ma szczególne znaczenie gdy w procesie strojenia wykorzystywana jest funkcja „*fine tuning*" lub system ARCz - zapewnia to „gładkość" sterowania.

Porty służą do komunikacji układu z otoczeniem zewnętrznym; porty wyjściowe umożliwiają przekazywanie informacji z systemu sterowania do układów peryferyjnych, natomiast za pomocą portów wejściowych można przekazywać dane ze współpracującego otoczenia do mikrokontrolera sterującego. W szczególności, porty wyjściowe omawianych układów PLL wykorzystywane są do sterowania układami przełączania pasm głowic TV/VCR (patrz: Typowe schematy aplikacyjne, rys. 4, rys. 5, rys. 7, rys. 9). Porty układów PLL skojarzone są bezpośrednio z odpowiednimi wyprowadzeniami (nóżkami) każdego układu. Oznaczenia portów użyte w „bajcie 5": P0, P1, ..., P7 (patrz: tabela 1) odpowiadają wyprowadzeniom poszczególnych układów o tej samej nazwie (patrz: rys. 10)
Uwaga: Rysunki o numerach powyżej 4 znajdują się w drugiej części artykułu, który ukaże się w następnym numerze „SE".

Przesyłanie informacji z układu TSA5511, mod pracy „CZYTAJ": bit R/W=1

Układ TSA5511 umożliwia również transmisje danych w kierunku „do procesora", jest to tzw. mod pracy „CZYTAJ". Sytuacja taka jest możliwa jeżeli procesor sterujący w bajcie adresowym w pozycji bitu R/W wstawi „1". W tej sytuacji po rozpoznaniu adresu i po wysłaniu bitu potwierdzenia układ

Tabela 3. **Kod konwersji napięcia dla wejścia przetwornika A/C układu TSA5511, port P6**

Bity bajtu statusu			Napięcie wejściowe przetwornika A/C, port P6
A2	A1	A0	
1	0	0	0.6 * V_{CC} ÷ 13,5V
0	1	1	0.45 * V_{CC} ÷ 0.6 * V_{CC}
0	1	0	0.3 * V_{CC} ÷ 0.45 * V_{CC}
0	0	1	0.15 * V_{CC} ÷ 0.3 * V_{CC}
0	0	0	0V ÷ 0.15 * V_{CC}

Tabela 4. **Zależność pomiędzy bitami modyfikacji adresu MA0 i MA1 układu TSA5511 a napięciem wejściowym dla portu P3**

Bity modyfikacji bajtu adresowego		Napięcie wejścia adresowego
MA1	MA0	port P 3
0	0	0V ÷ 0.1 * V_{CC}
0	1	dowolne (bez znaczenia)
1	0	0.4 * V_{CC} ÷ 0.6 * V_{CC}
1	1	0.9 * V_{CC} ÷ 13.5V

TSA5511 wysyła pierwszy bajt danych (bajt statusu). Kolejne bajty danych mogą być odczytywane z układu TSA5511 jeżeli procesor sterujący będzie potwierdzał odbiór poprzedniego bajtu. Koniec transmisji nastąpi wówczas gdy wystąpi brak potwierdzenia odbioru kolejnego bajtu. W chwili zaistnienia takiej sytuacji układ TSA5511 „odświeża" linie danych zezwalając procesorowi na wygenerowanie warunku STOP-u.

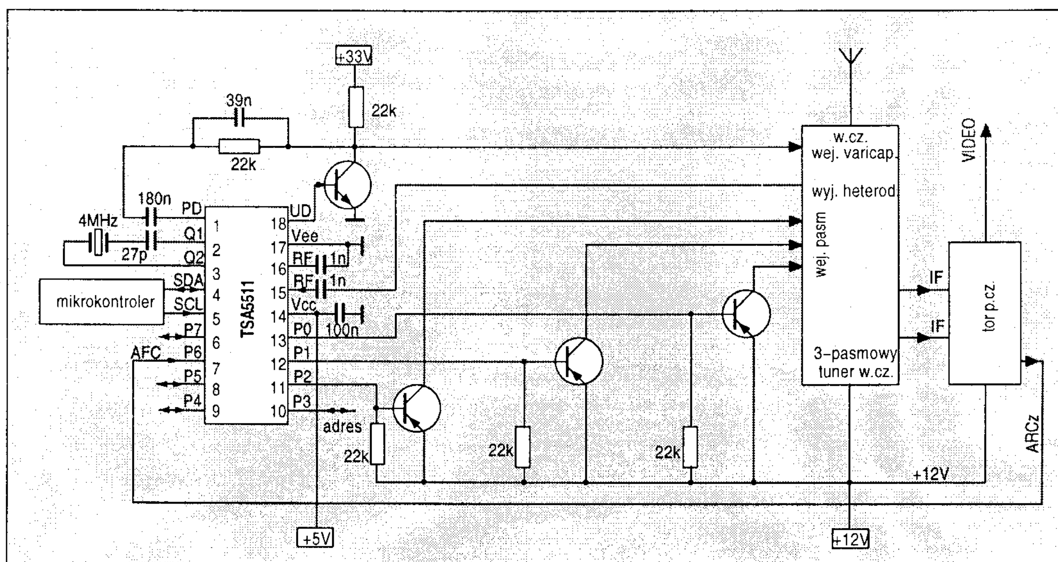
Format danych układu TSA5511 dla kierunku transmisji „CZYTAJ" przedstawia tabela 2.

Mod pracy „CZYTAJ" umożliwia dostęp całego systemu sterowania do informacji dotyczących stanu pętli fazowej (zamknięta lub otwarta - flaga FL) oraz stanu napięcia zasilania układu PLL (flaga POR). Możliwy jest także odczyt informacji dodatkowych. Do tego celu mogą być wykorzystywane porty wejścia/wyjścia P4, P5, P7. Poziom „niski" portu jest interpretowany jako logiczne „0", poziom „wysoki" jako logiczna „1" (poziomy „niski" i „wysoki" odpowiadają poziomom standardu TTL). Układ TSA5511 wyposażony jest również w 3-bitowy (5-cio poziomowy) przetwornik A/C. Dostęp do przetwornika umożliwia port P6. Obecność przetwornika A/C może być wykorzystana do przekazywania informacji z toru p.cz. odbiornika (system ARCz) do procesora sterującego w celu wspomagania procesu strojenia odbiornika. Relacje pomiędzy wartością bitów A0, A1, A2 bajtu statusu a wartością napięcia doprowadzonego do portu P6 (wejście przetwornika A/C) przedstawia tabela 3.

Typowy układ aplikacyjny układu TSA5511 z wykorzystaniem omawianego przetwornika A/C przedstawia rys. 4.

Wybór adresu układu TSA5511

Jak już wcześniej wspominano, zarówno dla transmisji w kierunku „PISZ" jak i w kierunku „CZYTAJ", adres układu TSA5511 stanowią pierwsze osiem bitów sesji łączności pomiędzy nadajnikiem (mikrokontrolerem), a odbiornikiem informacji (układem TSA5511). Charakterystyczną cechą bajtu adresowego układów PLL (nie tylko układu TSA5511) jest możliwość ich modyfikacji. Możliwość ta zapewnia stosowanie w jednym systemie sterowania kilku układów syntezerów częstotliwości. Potrzeba stosowania dwóch a nawet trzech układów PLL występuje np. w odbiornikach TV z układami PIP (*Picture-In-Picture*) lub/i z tunerem satelitarnym. W przypadku układu TSA5511 do modyfikowania adresu przeznaczone są dwa bity w jego bajcie adresowym: MA0 i MA1. W efekcie układ TSA5511 wyposażono w jeden adres stały i trzy programowalne. Sytuacja taka zapewnia możliwość podłączenie aż trzech układów syntezerów częstotliwości w jednym systemie sterowania. Bity modyfikacji adresu MA0 i MA1 współpracują z portem wej./wyj. P3 układu TSA5511. Zależności pomiędzy MA0 oraz MA1 a napięciem wejściowym dla portu P3 pokazuje tabela 4. *c.d.n.*



Rys. 4. Typowy schemat aplikacyjny układu TSA5511 (wersja podstawowa, obudowa DIL-18).

DIGIT2000 - koncepcja cyfrowego odbiornika telewizyjnego (cz.4)

PVPU 2203 - Procesor wizyjny

Lucjan Jednac

PVPU 2203 (*Picture Video Processor Unit*) jest głównym procesorem sygnałowym stosowanym w odbiornikach cyfrowych serii DIGIT2000. Odpowiedzialny jest za wykonywanie wszystkich operacji związanych z obróbką cyfrowego sygnału video, dostarczonego z układu przetwornika VCU 2133. Zdekodowane w układzie procesora cyfrowe sygnały różnicowe koloru wraz z cyfrowym sygnałem luminancji przesyłane są z powrotem do układu przetwornika c/a znajdującego się wewnątrz układu VCU 2133, w celu przetworzenia do postaci analogowej umożliwiającej wysterowanie standardowej końcówki wizyjnej odbiornika. Sposób włączenia układu PVPU2203 w tor wizyjny odbiornika przedstawiony został na rys. 1.

Dodatkowo procesor wizyjny, wspólnie z opisywanym w poprzednim numerze przetwornikiem VCU 2133 jest odpowiedzialny za ustawianie poziomu czerni, balansu bieli itp.

Uwaga: *W odbiornikach cyfrowych serii DIGIT2000 spotyka się również układ PVPU 2204. Jest on kompatybilny z opisywanym układem PVPU 2203, a dodatkowo, wspólnie z przetwornikiem VCU 2136 umożliwia obróbkę sygnałów nadawanych w systemie S-VHS.*

Układ ten zbudowany w technologii NMOS, dostępny jest w standardowej obudowie typu DIL40. Schemat blokowy procesora PVPU 2203 został przedstawiony na rysunku 2, zaś rozkład wyprowadzeń na rysunku 3.
W skład układu wchodzą następujące bloki funkcjonalne:

- konwerter cyfrowego sygnału video (*code converter*)
- pułapka sygnału chrominancji (*chroma trap*)
- regulowana linia opóźniająca sygnału luminancji (*adjustable delay*)
- układy regulacji kontrastu i ogranicznika (*contrast multiplier, limiter*)
- filtr sygnału chrominancji (*chroma bandpass*)
- dekoder PAL/NTSC, układ automatycznej regulacji koloru (*ACC*)
- komparator fazy z filtrem PLL (*Phase comparator*)
- układy regulacji nasycenia (*color saturation multiplier*)
- multiplekser cyfrowych sygnałów różnicowych koloru (*data multiplexer*)
- układy do pomiaru poziomu bieli, punktu odcięcia itp. (*analog multiplexer, d/a converter*)
- interfejs szyny IM-Bus (*IM-Bus interface*)

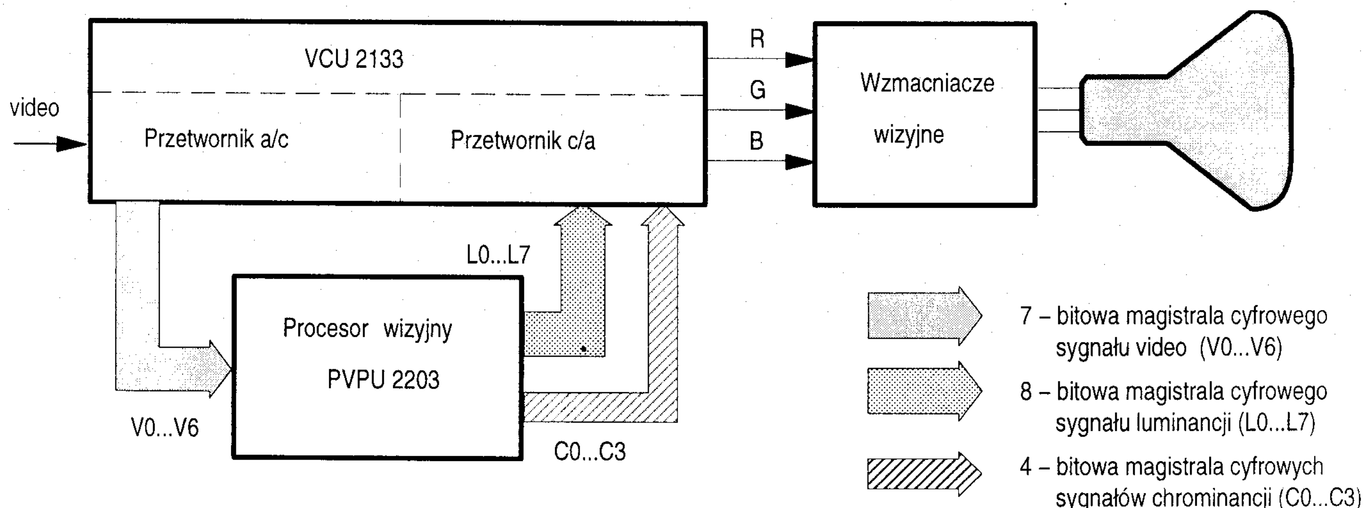
1. Opis funkcjonalny

Procesor PVPU 2203 sterowany jest poprzez centralny mikrokontroler sterujący za pośrednictwem magistrali IM-Bus (n.2, n.3 i n.4), która opisana została w nr 9/96 SE. Do wyprowadzenia n.22 dołączony jest zewnętrzny, główny sygnał zegarowy taktujący pracę całego układu.

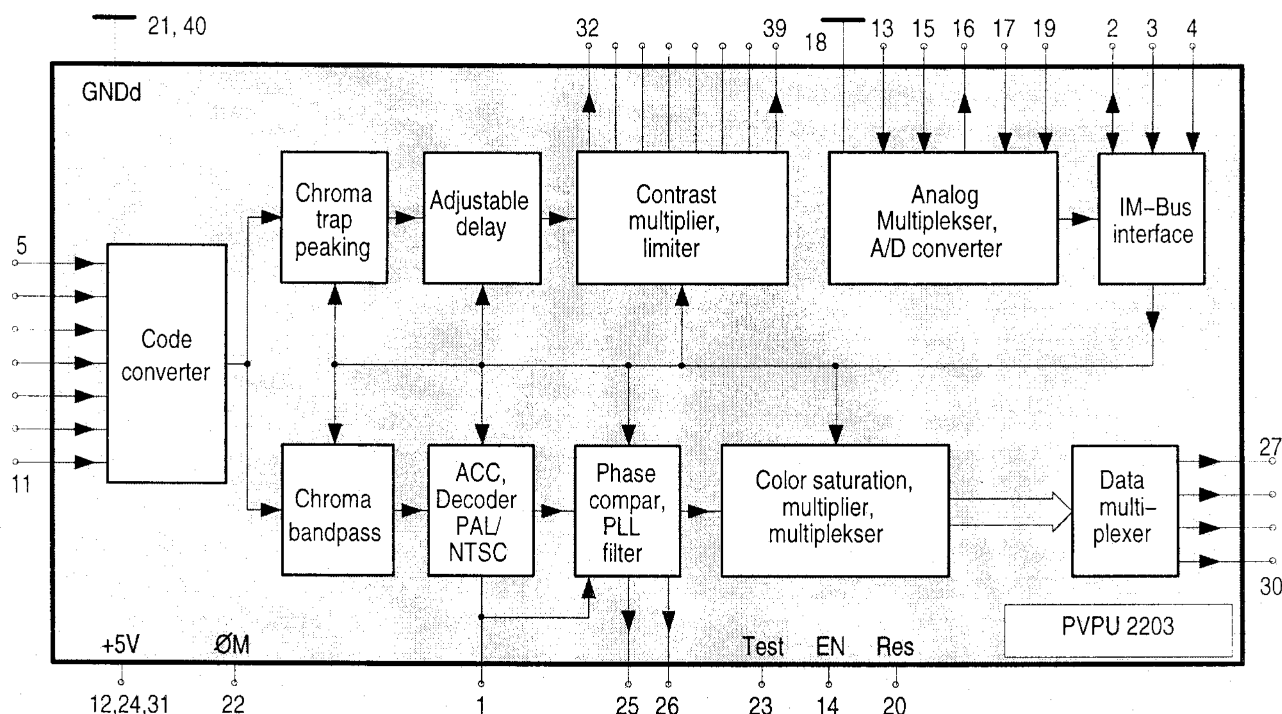
Doprowadzony do procesora liniami V0...V6 cyfrowy sygnał wizyjny (n.5...n.11) z układu przetwornika VCU 2133 przetwarzany jest w układzie konwertera (*code converter*) na odpowiedni format, optymalny z punktu widzenia dalszej obróbki, oraz rozdzielany do dwóch torów, toru luminancji i toru chrominancji.

1.1. Tor sygnału luminancji

Na początku toru znajduje się pułapka sygnału chrominancji (*chroma trap*), wycinająca z całkowitego sygnału video sygnał



Rys.1. Włączenie układu PVPU 2203 w tor wizyjny odbiornika.



Rys.2. Schemat blokowy procesora wizyjnego PVPU 2203.

koloru. Charakterystyka filtru dobrana jest w taki sposób aby umożliwić „podbicie" wyższych częstotliwości pasma luminancji (powyżej 3MHz), co ma wpływ na poprawę ostrości obrazu. Stopień „podbicia" może być ustawiany poprzez centralny mikrokontroler sterujący za pośrednictwem magistrali IM-Bus.

Regulowana linia opóźniająca luminancji (*adjustable delay*), wprowadza opóźnienie zależne od rodzaju transmitowanego sygnału (224 ns dla PAL oraz 280 ns dla NTSC).

Za linią opóźniającą znajdują się układy regulacji kontrastu (*contrast multiplier, limiter*), które sterowane szyną IM-Bus umożliwiają regulację kontrastu oglądanego obrazu. Dodatkowo, przebieg pojawiający się na wyprowadzeniu n.17, daje możliwość uzależnienia kontrastu obrazu od stopnia oświetlenia pomieszczenia, w którym znajduje się odbiornik.

Z układu PVPU 2203 cyfrowy sygnał luminancji przesyłany jest na ośmiu liniach L0...L7 (n.32...n.39) z powrotem do układu przetwornika VCU 2133.

1.2. Tor sygnału chrominancji

Umieszczony na początku toru filtr chrominancji (*chroma bandpass*) eliminuje z całkowitego sygnału video sygnał luminancji. Za pośrednictwem magistrali IM-Bus istnieje możliwość zmiany charakterystyki filtru. Charakterystyka symetryczna zalecana jest w przypadku odtwarzania sygnału ze źródeł zewnętrznych (np. magnetowid), natomiast asymetryczna w przypadku odbioru audycji telewizyjnych.

Za filtrem znajduje się dekoder PAL/NTSC z układami automatycznej regulacji koloru ACC(*automatic control color*). Układ ACC utrzymuje stałą amplitudę sygnału synchronizacji koloru („burst"). W przypadku zbyt słabego sygnału, gdy demodulator nie może się zsynchronizować z sygnałem podnośnej koloru, sygnał chrominancji zostaje wyłączony. Poziom zadziałania układu ACC ustawiany jest przez centralny mikrokontroler sterujący. W wyniku demodulacji powstają cyfrowe sygnały różnicowe R-Y oraz B-Y, które następnie zostają doprowadzone do układów regulacji nasycenia (*color saturation multiplier*).

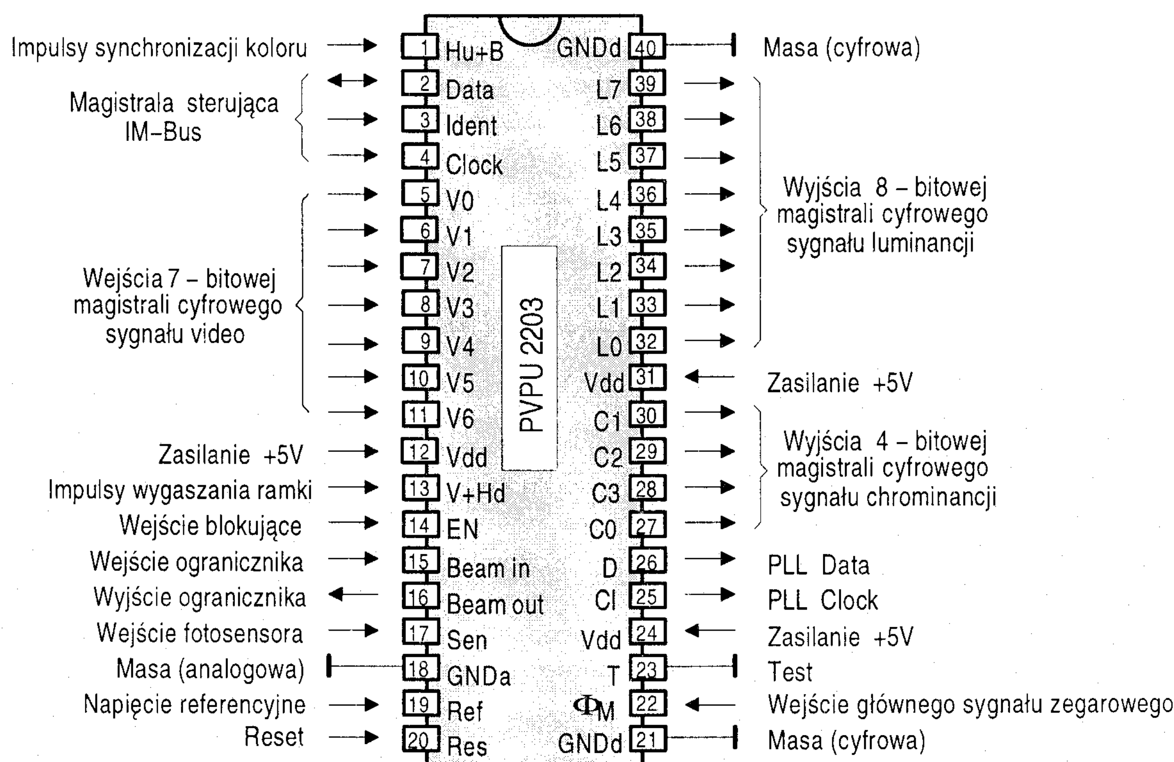
Układ multipleksera cyfrowych sygnałów różnicowych (*data multiplexer*) powoduje, że sygnały R-Y oraz B-Y przesyłane są z powrotem liniami C0...C3 (n.27...n.30) do układu przetwornika VCU 2133 w sposób naprzemienny.

1.3. Układy ustawiania balansu bieli i poziomu odcięcia

Za poprawną pracę tych układów odpowiedzialne są impulsy powrotów ramki doprowadzone do wyprowadzenia n.13 układu. W czasie ich trwania mierzone są prądy maksymalne i prądy odcięcia katod (n.15, n.16), jak również prąd dostarczony przez element światłoczuły (n.17). Wartości te po przetworzeniu na postać cyfrową w odpowiednim układzie pomiarowym (*analog multiplexer, d/a converter*), doprowadzone zostają do układu interfejsu szyny IM-Bus.

Na podstawie wyników pomiarów oraz nastaw żądanych przez użytkownika, centralny mikrokontroler sterujący dokonuje odpowiednich obliczeń a wynik przesyłany jest za pośrednictwem magistrali sterującej IM-Bus z powrotem do układu procesora wizyjnego.

***Uwaga**: Pomimo, że cały czas używamy takich pojęć jak filtr, detektor, pułapka itd. znanych z techniki analogowej, to nie należy zapominać, że mamy do czynienia z odbiornikiem cyfrowym. Filtracja czy detekcja odbywa się na sygnale cyfrowym, a służące do tego celu układy w niczym nie przypominają układów służących do obróbki sygnału analogowego.*



Rys.3. Rozkład wyprowadzeń układu PVPU 2203.

1.4. Komparator fazy

Zawarty w torze chrominancji komparator fazy (*phase comparator*) wraz z filtrem PLL stanowią elementy pętli fazowej, opisywanej w numerze 9/96 SE, przy okazji omawiania układu zegarowego. Brakujący element pętli, czyli generator przestrajany napięciem znajduje się wewnątrz układu MCU 2600.

Sygnał cyfrowy z detektora fazy zostaje wyprowadzony przez n.25 oraz n.26 na zewnątrz do układu MCU 2600.

Przy zamkniętej pętli PLL sygnał podnośnej koloru jest w fazie z głównym sygnałem zegarowym, przeznaczonym do taktowania pracą układów, w oparciu o które zbudowane są odbiorniki telewizyjne serii DIGIT2000.

1.5. Interfejs szyny IM-Bus

Zastosowany w układzie interfejs umożliwia komunikację procesora wizyjnego z centralnym mikrokontrolerem sterującym za pośrednictwem magistrali sterującej IM-Bus. Dzięki temu możliwe jest między innymi:

- ustawienie stopnia „podbicia" charakterystyki filtru w torze luminancji
- ustawienie opóźnienia linii opóźniającej w torze luminancji
- regulacja jaskrawości i kontrastu
- przełączanie charakterystyki filtru w torze chrominancji (symetryczna, asymetryczna)
- ustawienie progu działania ACC
- ustawienie poziomu dla wyłącznika koloru
- regulacja nasycenia
- wybór standardu

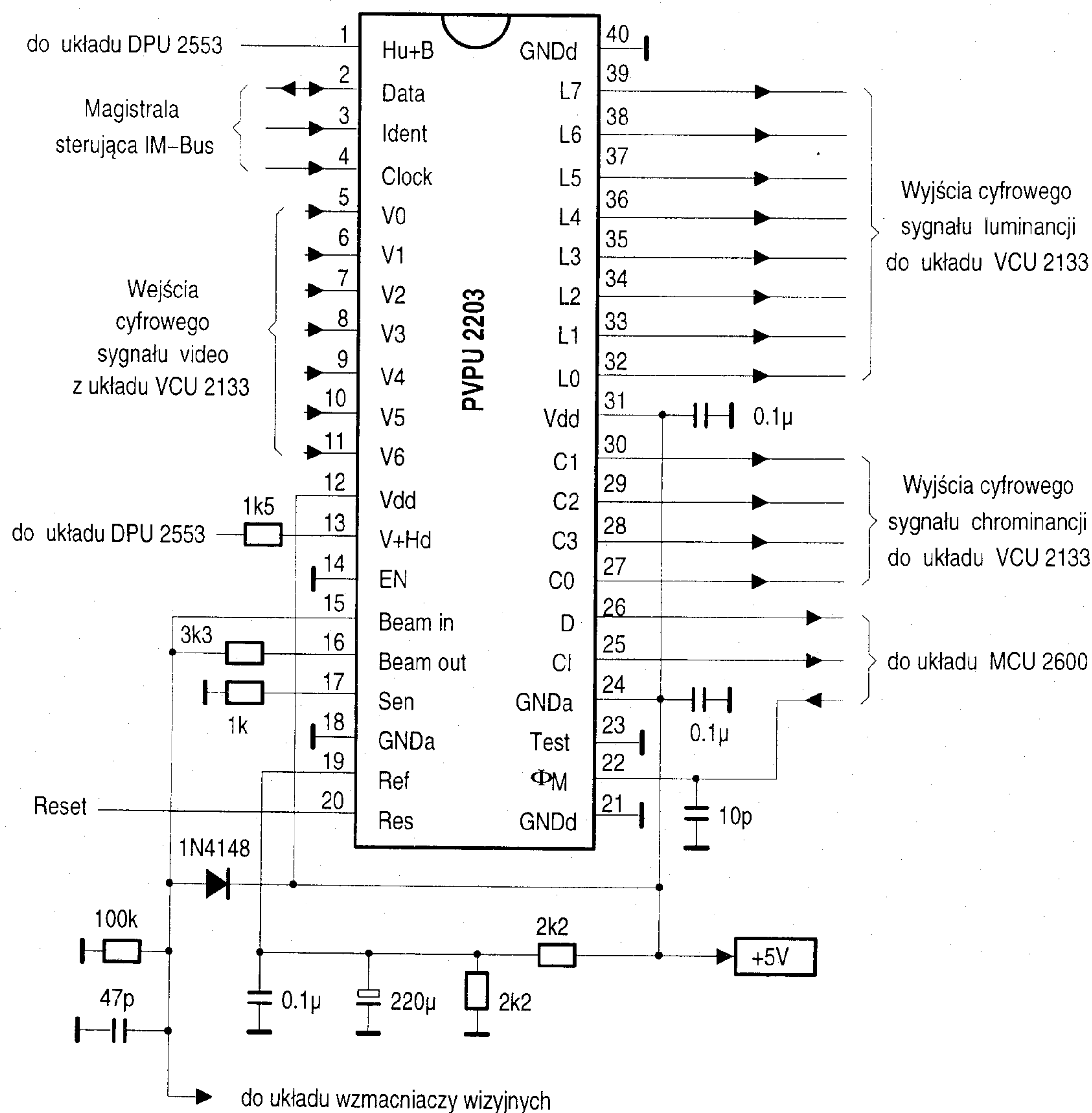
2. Opis wyprowadzeń

Układ PVPU 2203 zawarty jest w standardowej obudowie 40-nóżkowej. Poszczególnym wyprowadzeniom przyporządkowano następujące funkcje:

n.1 **Hu+B** - wejście impulsów synchronizacji koloru. Jest to ten sam sygnał, który doprowadza się z procesora odchylania do układu przetwornika VCU 2133 (n.36). Kształt oraz wymagane poziomy podane zostały w poprzednim numerze.
n.2 **Data** - linia danych szyny IM-Bus
n.3 **Ident** - linia identyfikacji szyny IM-Bus
n.4 **Clock** - linia zegarowa szyny IM-Bus
n.5 wejście **V0** sygnału video (LSB najmniej znaczący bit)
n.6 wejście **V1** sygnału video
n.7 wejście **V2** sygnału video
n.8 wejście **V3** sygnału video
n.9 wejście **V4** sygnału video
n.10 wejście **V5** sygnału video
n.11 wejście **V6** sygnału video (MSB najbardziej znaczący bit). Cyfrowy sygnał video doprowadzany jest na 7 liniach z układu przetwornika VCU 2133.
n.12 **Vdd** - napięcie zasilania **+5V** (cyfrowe)
n.13 **Hd+V** - wejście sygnału wygaszania ramki. Jest to ten sam sygnał, który doprowadza się z procesora odchylania do układu przetwornika VCU 2133 (n.39). Kształt oraz wymagane poziomy podane zostały w poprzednim numerze.
n.14. **EN** - wejście blokujące. Za pomocą stanu wymuszonego na tym wejściu możliwe jest szybkie zablokowanie wyjść sygnału luminancji i sygnałów różnicowych koloru:

Tablica 1

Parametr	Jednostka	Minimum	Typowo	Maksimum
Napięcie zasilania (n.12,n.24,n.31)	V	4.75	5.0	5.25
Pobór prądu	mA	-	220	300
Częstotliwość zegara (n.22)				
- system PAL, SECAM	MHz	-	17.734475	-
- system NTSC	MHz	-	14.311818	-
Napięcie na wejściu sygnału ΦM (n.22)				
- amplituda	Vpp	0.8	-	2.5
-składowa stała	V	1.5	-	3.5
Napięcie wejściowe (n.19)	V	-	2.5	-
Napięcie wejściowe (n.15) i (n.17)	V	0	-	2.5
Napięcie na (n.2...n.4)				
- stan wysoki	V	2.4	-	-
- stan niski	V	-	-	0.8
Napięcie na (n.5...n.11)				
- stan wysoki	V	2.8	-	-
- stan niski	V	-	-	2.2



Rys.4. Schemat aplikacyjny układu PVPU 2203.

- stan niski - wyjścia aktywne
- stan wysoki - wyjścia C0...C3 (n.27...n.30) oraz L0...L7 (32...39) ustawione w stan wysokiej impedancji

n.15. **Beam in** - wejście sygnału ogranicznika
n.16 **Beam out** - wyjście wyboru czułości dla sygnału ogranicznika doprowadzonego do wyprowadzenia n.15
n.17 **Sen** - wejście sygnałów pomiarowych z elementu światłoczułego
n.18 **GNDa** - masa (analogowa)
n.19 **Ref** - wejście napięcia referencyjnego. Do wyprowadzenia tego należy doprowadzić napięcie równe połowie napięcia zasilającego. Jest ono konieczne do poprawnej pracy układów ustawiania balansu bieli, punktów odcięcia itd.
n.20 **Res** - wejście sygnału zerującego. W stanie ustalonym na wyprowadzeniu tym powinien panować stan wysoki.
n.21 **GNDd** - masa (cyfrowa)
n.22 - wejście głównego sygnału zegarowego
n.23 **Test** - w trakcie normalnej pracy wyprowadzenie to powinno być dołączone do masy
n.24 **Vdd** - napięcie zasilania **+5V** (cyfrowe)
n.25 **Cl PLL** - wyjście sygnału zegarowego towarzyszącego sygnałowi Data PLL
n.26 **Data PLL** - wyjście sygnału danych z układu komparatora fazy do układu generatora przestrajanego napięciem zawartego w układzie MCU 2600. Dodatkowo n.26 jest przesyłany sygnał synchronizujący pracę demultipleksera sygnałów różnicowych koloru.
n.27 wyjście **C0** sygnału luminancji (LSB najmniej znaczący bit)
n.28 wyjście **C3** sygnału luminancji (MSB najbardziej znaczący bit)
n.29 wyjście **C2** sygnału luminancji
n.30 wyjście **C1** sygnału luminancji
n.31 **Vdd** - napięcie zasilania **+5V** (cyfrowe)
n.32 wyjście **L0** sygnału luminancji (LSB najmniej znaczący bit)
n.33 wyjście **L1** sygnału luminancji
n.34 wyjście **L2** sygnału luminancji
n.35 wyjście **L3** sygnału luminancji
n.36 wyjście **L4** sygnału luminancji
n.37 wyjście **L5** sygnału luminancji
n.38 wyjście **L6** sygnału luminancji
n.39 wyjście **L7** sygnału luminancji (MSB najbardziej znaczący bit)
n.40 **GNDd** - masa (cyfrowa)

3. Parametry elektryczne

Podobnie jak i w poprzednich przypadkach podajemy tablicę z poprawnymi stanami na wybranych wyprowadzeniach układu (tablica 1). Może ona okazać się pomocna przy różnego rodzaju naprawach.

4. Rozwiązanie aplikacyjne

Na rysunku 4 przedstawiony został przykładowy schemat aplikacyjny układu PVPU 2203 stosowany między innymi w chassis C 9000/87 firmy LOEWE.

Tematem kolejnego artykułu będzie procesor odchylania DPU 2553.



Odpowiadamy na listy Czytelników

Dziękujemy za pochlebne opinie o naszym czasopiśmie wyrażane w listach nadsyłanych do redakcji przez naszych Czytelników. Ponieważ w wielu przypadkach proszą nas Państwo o pomoc w rozwiązaniu jakiegoś problemu występującego w konkretnym modelu odbiornika, zwracamy się z prośbą o nadsyłanie wraz z zapytaniem (o ile to oczywiście możliwe), również kopii schematu ideowego, czy fragmentu instrukcji serwisowej. Redakcja dysponuje dość dużą ilością materiałów, jednakże szczególnie w przypadku modeli rzadziej spotykanych, ułatwi to nam i niewątpliwie przyspieszy udzielenie odpowiedzi na zadany temat.

W artykule dotyczącym mikrokontrolera PCA84C640 (nr 1/95 Serwisu Elektroniki), w przypadku sterowania głowicą czterozakresową (punkt 3.3), stan H (n.8) i H (n.7) załącza pasmo Hyperband, natomiast pasmo UHF załączane jest stanem H (n.8) i L (n.7) czyli odwrotnie jak podano w tabeli. Pomyłka ta niestety występuje w większości oryginalnych, firmowych publikacji dotyczących tego układu. Przepraszamy i dziękujemy za sprostowanie.



Pan Tomasz G. Reklin

Pan Tomasz zwrócił się do nas z prośbą o odpowiedź na dwa pytania dotyczące odbiornika Curtis PC04A, wyposażonego w mikrokontroler sterujący PCA84C640/030 oraz pamięć PCD8572:

1) ***dlaczego przy ustawieniu opcji mono/dual/ stereo z załączonymi efektami (n.36 - dioda), efekt jest taki sam jak przy zwarciu n.36 do masy, sygnalizowany na ekranie poziomą kreską (brak funkcji), bez względu na stan na wyprowadzeniu n.34 mikrokontrolera?***
2) ***dlaczego funkcja włączanie/wyłączanie efektów stereo również powoduje pojawienie się na ekranie znaku brak funkcji, mimo że zmienia się stan na wyprowadzeniu n.37?***

Opis mikrokontrolera PCA84C640 zamieszczony był w pierwszym (1/95) numerze naszego czasopisma. Układ ten pomimo, że umożliwia sterowanie torem stereofonicznym, to jednak ze względu na brak prostych i tanich układów realizujących te funkcje, jest on rzadko wykorzystywany w tego typu odbiornikach. Aby odpowiedzieć na postawione przez Czytelnika pytania, na wstępie podamy trochę informacji na temat sterowania układów stereo przez mikrokontroler PCA84C640.

Do sterowania torem stereofonicznym odbiornika służą wyprowadzenia SNDI (n.34), SNDO (n.36) oraz EFFECT (n.37).

Wejście SNDI służy do identyfikacji rodzaju transmisji odbieranego dźwięku. Na podstawie tej informacji mikrokontroler wyświetla na ekranie odpowiedni komunikat (OSD) oraz wymusza odpowiedni stan na wyjściu przełączającym SNDO:

- stan niski - odbierany sygnał mono/stereo
- stan wysoki - odbierany sygnał dual (dwa niezależne dźwięki).

Wyprowadzenie SNDO służy do wyboru trybu pracy toru fonicznego odbiornika zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1

SNDO (n.36)	Wybrana opcja
a) masa	mono, brak dodatkowych efektów fonicznych
b) dioda do n.20	mono/dual/stereo z załączonymi dodatkowymi efektami fonicznymi
c) brak	mono/dual, brak dodatkowych efektów fonicznych

Tryb pracy toru fonicznego a co za tym idzie treść wyświetlanych na ekranie komunikatów zależy od wybranej opcji. Stan wyjścia SNDO wymusza tryb pracy stereo lub mono w przypadku transmisji stereofonicznej oraz dual 1 lub dual 2 w przypadku transmisji dwudźwiękowej. Przy wybranej opcji „mono" wyjście SNDO jest zwarte do masy. Zestawienie poszczególnych trybów pracy w zależności od wybranej opcji oraz rodzaju odbieranej transmisji przedstawione zostało w tablicy 2.

Wyprowadzenie EFFECT służy do włączania i wyłączania dodatkowych efektów stereo. Jest to możliwe tylko w przypadku wybrania opcji b).

- stan niski - efekty wyłączone
- stan wysoki - efekty załączone

Tablica 2

Wybrana opcja	Wejście SNDI (n.34)	Rodzaj transmisji dźwięku	Wyjście SNDO (n.36)	Tryb pracy odbiornika
a)	H / L	dowolny	L	mono
b)	L	stereo	H	stereo
	L	stereo	L	mono
	L	mono	H	stereo
	L	mono	L	mono
	H	dual	H	dual 2
	H	dual	L	dual 1
c)	L	mono	L	mono
	H	dual	H	dual 2
	H	dual	L	dual 1

gdzie: H - stan wysoki (+5V), L - stan niski (0V)

Zachowanie układu w sposób opisany przez Czytelnika wynika ze sposobu czytania opcji przez mikrokontroler sterujący. Ustawianie opcji polega na dołączeniu wybranego wyprowadzenia (w tym przypadku SNDO) do masy, do napięcia zasilania lub poprzez diodę do wyprowadzenia MDSTR (n.20). Stan na tym wyprowadzeniu jest sprawdzany dwukrotnie, raz przy wysokim stanie na wyprowadzeniu MDSTR i raz przy stanie niskim. Dzięki temu możliwe jest wykrycie obecności diody. Następnie wyprowadzenie MDSTR pozostaje w stanie wysokim.

Aby możliwe było rozróżnienie pomiędzy opcją „mono" (zwarcie do masy) a „mono/dual/stereo" (dioda do MDSTR) należałoby zastosować dodatkowy układ opóźniający, który nie pozwalałby na ustawienie wyprowadzenia SNDO (n.36) w stan niski w trakcie czytania opcji. W przeciwnym przypadku mikrokontroler interpretuje taką sytuację jako opcja „mono" i na ekranie wyświetla poziomą kreskę (brak funkcji). Jak wynika z tablicy 2 stan wejścia SNDI (n.34) nie ma przy tym wpływu na zachowanie układu, gdyż zarówno w przypadku mono jak i stereo na wyprowadzeniu tym panuje stan niski.

Dodatkowy układ opóźniający, ze względu na odpowiednie zależności czasowe może być stosowany jedynie dla wersji PCA84C640/030 układu. Niestety nigdzie nie spotkaliśmy się z praktycznym wykorzystaniem tej możliwości.

W nowszych rozwiązaniach mikrokontrolerów (np. PCA84C841), sterowanie torem fonicznym odbywa się za pośrednictwem magistrali I²C dzięki czemu unikamy opisywanych problemów.

Jeśli chodzi o pytanie drugie to funkcja „Effect" jest aktywna (i wyświetlana na ekranie) tylko w przypadku ustawienia opcji „mono/stereo/dual". Jeśli wybrana jest opcja „mono" (a) lub „mono/dual" (c) oraz aktywne jest pięć przetworników c/a (n.37 wolna), to funkcja „Effect" nie działa, pomimo że zmienia się stan na tym wyprowadzeniu. W tym przypadku producent przewidział możliwość wykorzystania tego wyjścia do innych celów, nie wprowadzając jednocześnie niejednoznaczności wynikającej z wyświetlania na ekranie innego komunikatu.

L.J.



Pan Jerzy W. Warszawa

W numerze 6/96 SE w artykule „Nadawanie sygnałów zdalnej regulacji" w Tablicy 1 podane zostały rozkazy rozumiane przez mikrokontrolery rodziny PCA84C640/...C641. Dlaczego rozkaz „poprzedni program" (nr 34) nie działa w odbiorniku CK-5013Z firmy Samsung, wyposażonym w mikrokontroler sterujący PCA84C640/019?

Ze względu na uszkodzenie oryginalnego pilota, do sterowania używam nadajnika RC-100, w którym rozkaz ten jest dostępny (oznaczenie na pilocie „SP"). Co zrobić aby możliwe było korzystanie z tego rozkazu?

Przy okazji opisywania kodu RC-5, podana została tablica rozkazów rozumianych przez mikrokontrolery rodziny PCA84C640/...C641, jednak bez podawania szczegółów dotyczących poszczególnych wersji programowych. Rozkaz, którym

zainteresowany jest nasz Czytelnik nie jest niestety dostępny o opisywanym modelu odbiornika (pozostałe rozkazy wymienione w tablicy 1 dostępne są we wszystkich wersjach programowych opisywanych układów, choć niektóre z nich działają tylko w przypadku zastosowania w odbiorniku dodatkowego mikrokontrolera przeznaczonego do sterowania dekoderem teletekstu).

Aby możliwe było korzystanie z funkcji „poprzednio oglądany program" należy wymienić istniejący w odbiorniku mikrokontroler PCA84C640/019 na nowszą wersję PCA84C640/030. Program sterujący zawarty w starszej wersji układu, która występuje w odbiorniku nie zawiera procedury umożliwiającej korzystanie z tej funkcji.

Po wymianie układu rozkaz „poprzedni program" powinien automatycznie stać się dostępny dla użytkownika bez konieczności dodatkowych przeróbek.

Funkcja ta dostępna jest również we wszystkich odbiornikach wyposażonych w mikrokontroler PCA84C641/068 o ile oczywiście dysponujemy pilotem wyposażonym w ten przycisk.

L.J.



Pan Krzysztof G. , Wisła

... proszę o pomoc w rozwiązaniu problemu z układem TDA8153. Problem mój polega na tym, iż układ ten jest praktycznie nie do zdobycia. ...Sądzę, że eksperci współpracujący z waszą redakcją znajdą sposób na uruchomienie telewizora (TEC, chassis 11AK03) z uszkodzonym układem TDA8153...

Układ TDA8153 produkcji SGS-THOMSON, jest monolitycznym potrójnym wyjściowym wzmacniaczem sygnałów RGB. Jego typowa aplikacja umożliwia bezpośrednie sterowanie katodami kineskopu z napięciem sterującym aż do 170V. Dodatkowymi cechami tego wzmacniacza są: wewnętrzny generator napięcia siatki pierwszej, zabezpieczenie przed skutkami wyładowań w kineskopie i wspólne wyjście sygnału kontrolującego punkty odcięcia katod. Tego typu rozwiązanie - wspólne wyjście sygnału kontrolującego punkty odcięć katod kineskopu, predysponuje ten układ do zastosowań tylko w aplikacjach z sekwencyjnym próbkowaniem punktów pracy poszczególnych katod. Bardzo kłopotliwe jest również rozwiązanie układu statycznej regulacji równowagi bieli. Wymienione cechy wskazują, że mamy do czynienia z układem nie najnowszej generacji. Niemniej jednak omawiany układ znaleźliśmy w katalogu firmy SGS-THOMSON z 1991r., a więc nie tak całkiem archiwalnym. Powodów dla których nie można zdobyć go w sprzedaży detalicznej niestety nie znamy. Być może ktoś z czytelników dysponuje jakąś wiedzą na ten temat lub też jest w posiadaniu niniejszego układu, prosimy o kontakt (adres p. Krzysztofa znany jest redakcji). Inna pomoc z naszej strony jest z oczywistych powodów bardzo kłopotliwa. W grę wchodzi bowiem opracowanie nowego rozwiązania wyjściowych wzmacniaczy wizyjnych dla nieznanego nam bliżej telewizora. Minimalnymi niezbędnymi danymi, którymi należy dysponować w takiej sytuacji są: szczegółowe dane na temat zastosowanego procesora wizyjnego, charakterystyki sterowania użytego kineskopu oraz wartość napięcia zasilania wzmacniaczy wizyjnych. Należy tu jednak uczciwie dodać, iż gdybyśmy nawet byli w posiadaniu wymienionych danych, to z powodów czysto ekonomicznych (rozwiązanie jednostkowe) trudno byłoby się nam podjąć tego zadania - nowy telewizor byłby pewno tańszy. Pozostaje więc chyba czekać na odzew naszych czytelników, a może ...

B.L.



Pan Piotr K., Wodzisław Śl.

... Posiadam odbiornik NEPTUN 447. Podczas odbioru sygnał antenowego lub sygnału z gniazd AV brak jest czerwonego koloru. Jednak przy przełączeniu odbiornika w tryb pracy teletext obraz jest prawidłowy. Wymieniłem już układ TDA4555 lecz nie dało to spodziewanego rezultatu. Proszę o poradę ...

Wygląda na to, że moduł dekodera koloru UMD-2012-3 jest raczej w porządku. A tak w ogóle z opisu zachowań się odbiornika wynika raczej, że przy odbiorze sygnału antenowego lub sygnałów video z gniazda EUROSCART występuje brak sygnału różnicowego -(R-Y), a nie samego sygnału podstawowego R. Wskazuje na to poprawna praca odbiornika w czasie wyświetlania obrazu teletextu. W takiej sytuacji należałoby wyciągnąć wniosek, że końcowe wzmacniacze wizyjne i przynajmniej część układu TDA3505 (od wejść sygnałów RGB - n.12, 13, 14 do jego wyjść n.1, 3, 5) działają poprawnie. A więc usterki należałoby chyba szukać w torze sygnału różnicowego -(R-Y). Proponuje prześledzić cały tor: od n.1 układu TDA4555 (napięcie stałe powinno mieć tutaj wartość około 7,6V) do n.18 układu TDA3505. Odbiornik jest już kilkuletni, występuje więc możliwość pojawiania się „zimnych" lutów. Po drodze występują również kondensatory, te krajowe ceramiczne (C429, C427, C431, C432, C433, C434, C401, C402) bywały bardzo zawodne, proponuje wymienić je na inne lepszej jakości. Jeśli to nie pomoże, to mamy jeszcze dwa układy: TDA4565 oraz TDA3505. Proponuje zacząć od układu CTI - TDA4565, powinno pomóc. Ponieważ zakładam, że nie dysponuje Pan oscyloskopem (cyt.: Jestem amatorem...) dla ułatwienia postawienia diagnozy i podjęcia decyzji podam Panu stałe wartości napięć, które wystepują na wspomnianych układach w prawidłowo działającym module UMD 2022:

U401 TDA3505			
Nr kon	U [V]	Nr kon	U [V]
1	5,5	15	3
2	7,5	16	1,7-3,9
3	5,5	17	4
4	7,3	18	4
5	5,5	19	2-4
6	12	20	1-3
7	7,6	21	5,1
8	7,6	22	5,6
9	7,5	23	5,6
10	1,5	24	0
11	0	25	5,1
12	4,2	26	8,9
13	4,2	27	3
14	4,2	28	7,5

U402 TDA4565			
Nr koń	U [V]	Nr koń	U [V]
1	4	10	12
2	4	11	2,4
3	3,3	12	9,8
4	3,3	13	0
5	2,3	14	1,2
6	4,5	15	12
7	3,8	16	6,9
8	4,1	17	2
9	4,9	18	0

B.L.

Magnetowidy systemu VHS - podstawy

Wprowadzenie

Lata 1986 -1987 to początek masowego rynku magnetowidowego w Polsce. Ówcześni monopoliści Pewex i Baltona wprowadzili na rynek polski sporą ilość magnetowidów. W pierwszym okresie były to magnetowidy takich firm jak JVC, SANYO, NEC, PHILIPS. Nieco później, dołączyły magnetowidy PANASONIC, SONY, SHARP i inne. Oferta wyżej wymienionych firm była ustabilizowana, tzn. dotyczyła dość dużych ilości jednego modelu, co znacznie ułatwiało obsługę serwisową. Autoryzowane punkty serwisowe posiadały pełną dokumentację serwisową i dość dobre zaopatrzenie w części zamienne.

Od samego początku spore ilości magnetowidów trafiały również do Polski prywatnymi kanałami. W tym przypadku zróżnicowanie w modelach i firmach było znacznie większe. W odniesieniu do tych modeli były większe problemy zarówno z częściami zamiennymi nie mówiąc już o dokumentacji serwisowej.

Ilość użytkowanych w Polsce magnetowidów bardzo szybko znalazła swoje odbicie w rosnącej liczbie punktów serwisowych, szczególnie tych nieautoryzowanych. Później pojawiły się firmy oferujące duży asortyment części zamiennych co znacznie ułatwiło serwis nawet tych nietypowych modeli.

Długi okres czasu przepracowany w jednym z autoryzowanych serwisów AV, pozwolił poznać wszystkie plusy i minusy tej pracy. Do jednego z tych dużych minusów należy zaliczyć brak przystępnej literatury na temat samego systemu VHS nie mówiąc już o gruntownym opisie konstrukcji i rozwiązań technicznych stosowanych w magnetowidach. Dokumentacja serwisowa zahaczała o temat tylko w minimalnym stopniu. Dlatego też, bardziej skomplikowane uszkodzenia magnetowidów były usuwane na zasadzie prób i błędów - wymiany elementów czy podzespołów aż do skutku. Brak wiedzy opłacany był stratą czasu i większą ilością zużywanych części zamiennych.
Wiele wskazuje na to, że nadal brak jest przystępnych informacji na temat magnetowidów systemu VHS.

Za namową „Serwisu Elektroniki" powstała koncepcja przybliżenia tego tematu.

Jeśli nie zaistnieją nieprzewidziane przeszkody, to pojawią się kolejne artykuły omawiające:

a) podstawy systemu VHS i budowy magnetowidów VHS

b) bloki funkcjonalne magnetowidów z uwzględnieniem: zasady działania i przykładowych rozwiązań

c) typowe uszkodzenia i towarzyszące im objawy, jak również koniecze regulacje po naprawie.

Tematy b) i c) zostaną omówione na podstawie kolejnych modeli magnetowidów jednej z firm. Większość tematów będzie dotyczyć magnetowidów najbardziej popularnych tzn. dwugłowicowych, monofonicznych. Nie wykluczone, że pojawią się również inne informacje, na przykład na temat automatycznego „trackingu", trzeciej głowicy wizyjnej itp.
Kontynuacja tematu będzie oczywiście zależała od reakcji Czytelników. Dlatego też cenne będą wszystkie uwagi dotyczące prezentowanego materiału.
Czytając, prosimy pamiętać, że materiał ten bazuje głównie na dokumentacji serwisowej i na tym co udało się nauczyć podczas pracy w serwisie. Jeżeli ktokolwiek znajdzie w nim coś interesującego dla siebie, to uznamy że nasz wysiłek nie był bezcelowy. Natomiast, ze strony tych Czytelników, którzy wcześniej zgłębili poruszane tematy oczekujemy uwag krytycznych i korekty ewentualnych błędów.

Magnetowidy VHS i format zapisu w systemie VHS - wiadomości podstawowe

Magnetowid jest typem urządzenia, które skupia w sobie elementy z różnych dziedzin techniki. I tak, można w nim znaleźć:

- układy elektroniczne stosowane w w odbiornikach telewizyjnych (tuner, układ pośredniej częstotliwości, zasilacz - przetwornica, identyfikacja koloru itp.)
- układy elektroniczne charakterystyczne dla obróbki sygnału przy zapisie magnetycznym
- układy elektroniczne charakterystyczne dla sterowania i serworegulacji
- elementy techniki komputerowej
- elementy mechaniki precyzyjnej, elektrotechniki itd.

Przyglądając się każdemu z powyższych układów z osobna można powiedzieć, że jego działanie jest proste i zrozumiełe.

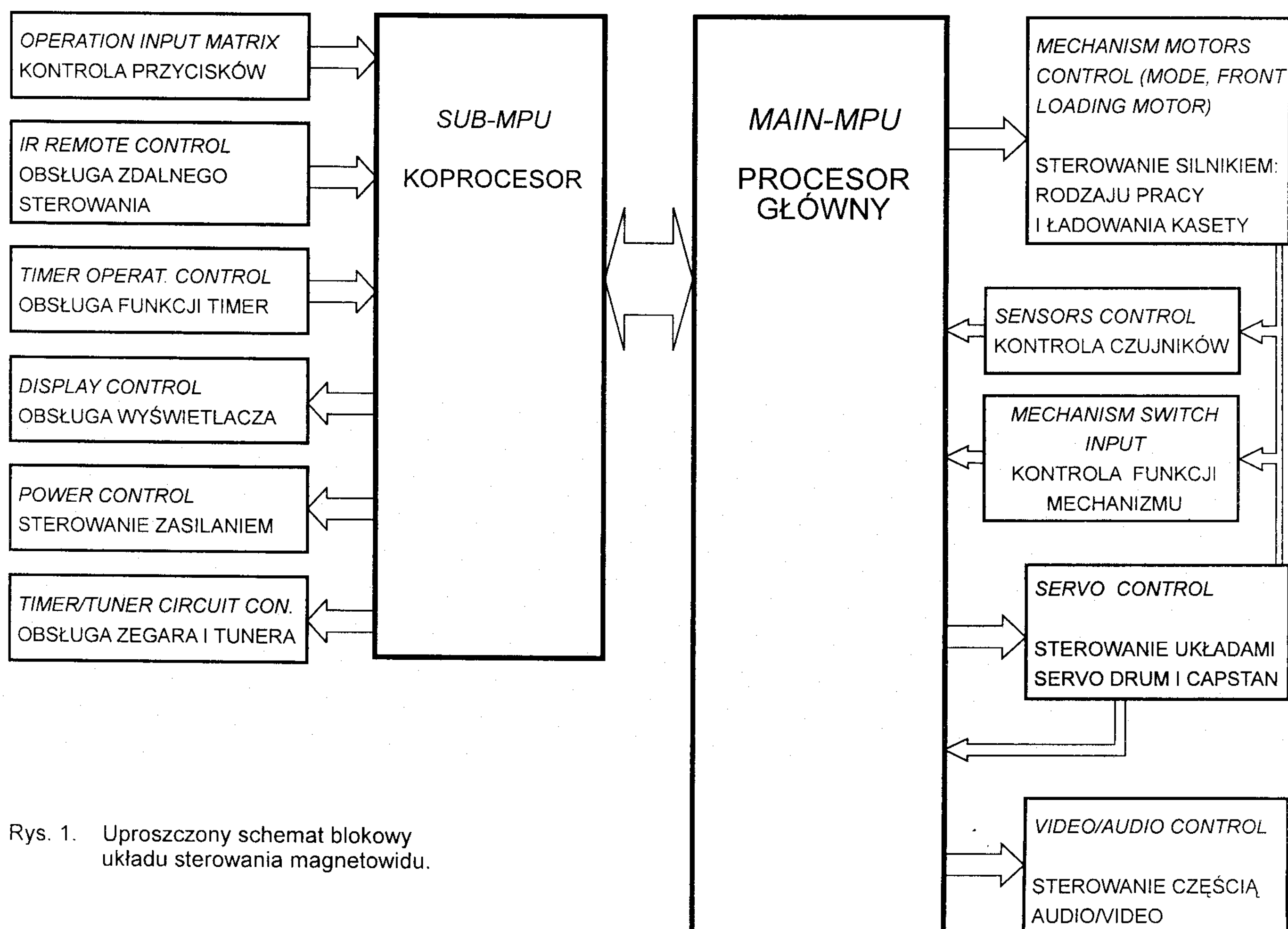
Przetwornica, tuner, obwody pośredniej częstotliwości, programowanie stacji, sygnał PAL lub SECAM, fonia 5.5MHz czy 6.5MHz, to problemy dawno opanowane na bazie odbiorników telewizyjnych.

Dźwięk zapisze się z lepszą lub gorszą jakością, w zależności od tego jak zadbamy o stan głowicy kasującej, głowicy zapisująco-odczytującej, prąd podkładu czy tor prowadzenia taśmy.

Silnik będzie się kręcił w lewo lub w prawo, szybciej lub wolniej w zależności od tego jakie otrzyma sterowanie.

Komputer wykona swój program jeśli „żyje" i dostanie wszystkie sygnały, na które jest „uczulony".

Dźwignia czy pachołek napinający tśmę przesuwa się bo jest napędzany przez silnik poprzez układ innych dźwigni, kółek czy pasków.
Niestety, w rzeczywistości problem jest bardziej skomplikowany. W dużym uproszczeniu można powiedzieć, że wszystkie bloki wykonawcze są powiązane ze sobą w takim stopniu, że złe działanie (uszkodzenie w bloku) jednego z nich uniemożliwia (blokuje) działanie innych bloków. Dlatego też, poprawna diagnoza uszkodzenia to gwarancja tego, że wykonując naprawę nie trzeba będzie wymienić przysłowiowych „dwóch kilogramów części na oślep", za które ktoś będzie musiał zapłacić.



Rys. 1. Uproszczony schemat blokowy układu sterowania magnetowidu.

Wydaje się, że poznanie bliżej magnetowidu właśnie od strony zależności poszczególnych bloków od siebie jest dobrą drogą do tego, aby wypracować sobie najskuteczniejsze metody lokalizacji i usuwania uszkodzeń.

Szczegóły na temat powiązań poszczególnych bloków nie są na tym etepie istotne. Istotne jest natomiast to, że faktycznie powiązania te istnieją i to, jaki mają charakter. Schematycznie zależności te obrazuje rysunek 1 przedstawiający uproszczony schemat blokowy układu sterowania magnetowidu.

Każdy magnetowid można podzielić na następujące podzespoły (części funkcjonalne):

1. Część mechaniczna wraz z mechanizmem prowadzenia taśmy, system załadowywania i wyładowywania kasety, zespołem ładowania i wyładowywania taśmy do i z mechanizmu, silnikiem napędu bębna z głowicami *(drum motor)*, silnikiem przesuwu taśmy *(capstan motor)*, silnikiem rodzju pracy *(mode motor)*, głowicami kasowania wizji i fonii, głowicą zapis/odczyt fonii, głowicą kontrolną, przełącznikami i sensorami.

2. Część sterującą wyżej wymienionymi mechanizmami ze szczególnym uwzględnieniem układów serwomechanizmów czuwających nad prędkością przesuwu taśmy i obrotami bębna z głowicami wizyjnymi.

3. Część sygnałową: część odbiorczą sygnału TV, układy zapisu i odczytu sygnału chrominancji C i sygnału lumunancji Y, modulator.

4. Część użytkowa: programowanie tunera, zegar, licznik, timer, inne funkcje użytkownika.

5. Zasilacz.

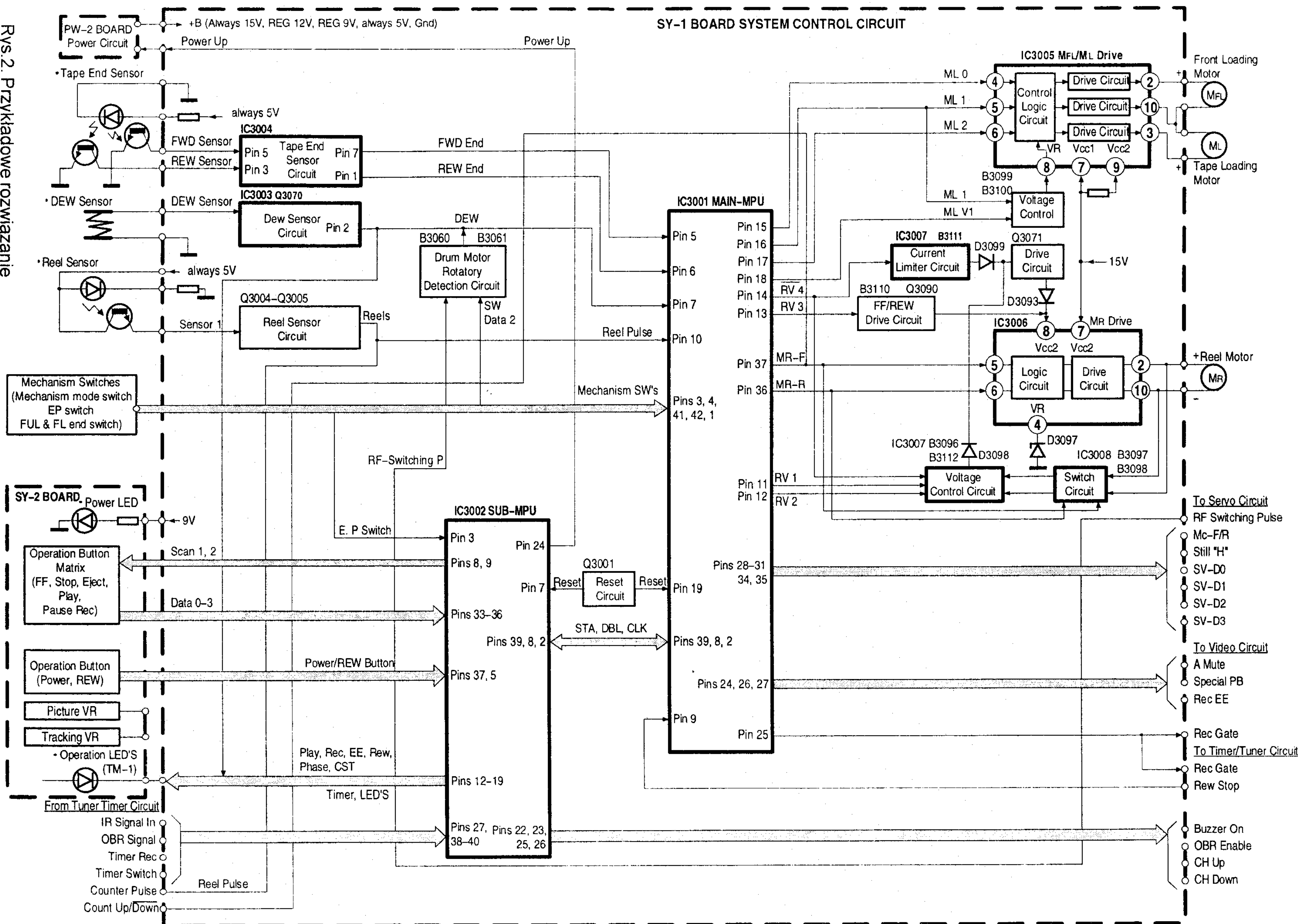
Praca poszczególnych bloków jest sterowana i kontrolowana przez układy mikroprocesorowe - jeden lub dwa mikroprocesory w zależności od rozwiązania. Schemat blokowy z rysunku 1 przedstawia dwuprocesorowy układ sterowania magnetowidu:

Główny procesor MAIN-MPU *(MAIN Micro-processor Unit)* i drugi podrzędny SUB-MPU. Oba te procesory stanowią system sterowania wszystkimi funkcjami poszczególnych bloków magnetowidu.

Najbardziej typowy podział funkcji tych układów jest następujący:

KOPOROCESOR (SUB-MPU)

- kontrola stanu przycisków operacyjnych
- obsługa zdalnego sterowania
- funkcja programowania *(timer)*
- przekazywanie informacji na wyświetlacz



Rys.2. Przykładowe rozwiązanie bloku kontroli i sterowania.

- sterowanie napięciami zasilającymi
- obsługa zegara, i tunera w tym: funkcja strojenia tunera, wybór pasma TV, kontrola ARCz, zapis/odczyt programów do i z pamięci, wybór rodzaju pracy AV/TV
- komunikacja z MAIN-MPU

PROCESOR GŁÓWNY (MAIN-MPU)

- sterowanie mechanizmem w celu wykonania funkcji zadanych za pośrednictwem SUB-MPU przez użytkownika
- kontrola stanu (aktualnie wykonywanej funkcji) mechanizmu
- kontrola czujników: obecności taśmy na mechaniźmie, początku i końca taśmy, wilgotności, obrotów prawego talerzyka zbierającego taśmę, zabezpieczenia taśmy przed skasowaniem itp.
- sterowanie silnikiem (silnikami) rodzaju pracy, ładowania kasety, przewijania
- sterowanie : kontrola pracy silników capstan i drum poprzez układy serwomechanizmu i układy czujników
- sterowanie silnikiem capstan podczas wykonywania funkcji stop-klatka
- sterowanie napięciami zasilania

Na rysunku 2 został przedstawiony (jako przykład) bardziej rozbudowany schemat układ dwuprocesorowego bloku sterowania magnetowidu z rysunku 1. Jak widać z rysunku procesory MAIN-MPU i SUB-MPU komunikują się miedzy sobą, zbierają informacje z czujników, sterują pracą silników, wyświetlacza itd.

Czujniki analizowane przez układ kontroli to na przykład:

- ***TAPE END SENSORS*** - czujniki końca taśmy prześwietlające przezroczystą rozbiegówkę na początku i na końcu taśmy. Sygnały z tych czujników upoważniają MAIN-MPU do zakończenia funkcji odtwarzania po dojściu taśmy do końca, jak również do zakończenia funkcji przewijania.

- ***DEW SENSOR*** - blokujący pracę mechanizmu przy podwyższonej ilości wilgoci osadzonej na mechaniźmie, a grożącej przyklejeniem się taśmy do dysku z głowicami wizyjnymi.

- ***REEL SENSOR*** - czujnik obrotów prawego talerzyka zbierającego taśmę. Brak sygnału z tego czujnika (oznaczający brak dowijania) stopuje mechanizm zabezpieczając taśmę przed zniszczeniem. W starszych typach magnetowidów (również w prezentowanym przypadku) na bazie tych impulsów realizowany jest licznik taśmy.

- ***MECHANISM SWITCHES*** - jest to kilka czujników informujących mikroprocesory o aktualnym położeniu mechanizmu. Do grupy tych czujników należą:

Czujnik ***Mechanism Mode Switch*** informuje czy mechanizm tzn. dźwignie, koła zębate, rolki, zapadki, pachołki itp. są we właściwej pozycji odpowiadającej funkcji PLAY, REW (przewijanie do tyłu), FWD (przewijanie do przdu), PAUSE, STOP czy EJECT.

Czujnik ***EP Switch*** *(Erase Protection Switch)* to czujnik informujący czy kaseta jest zabezpieczona przed nagrywaniem.

Czujnik ***FUL*** *(Front Unloading Switch)* informuje mikroprocesor, że należy rozpocząć ładowanie kasety lub, że należy zakończyć funkcję EJECT wyładowywania kasety.

Czujnik ***FL End Switch*** - informuje, że zostało zakończone ładowanie kasety na mechanizm.

- **KLAWIATURA** z przyciskami użytkownika i nadajnik zdalnego sterowania - układ kontroli, a szczególnie SUB-MPU przyjmuje rozkazy z klawiatury lub odbiornika zdalnego sterowania i w zależności od aktualnej sytuacji i zaprogramowanych priorytetów zezwala lub nie na wykonanie zadanej funkcji.

Na szczególną uwagę zasługuje sygnał ***RF Switching Pulse.*** Jest to sygnał otrzymywany ze specjalnego czujnika umieszczonego przy podstawie dysku głowic wizyjnych. Sygnał ten jest podstawą wielu „procesów" zachodzących w magnetowidzie, można by powiedzieć, jest wszechobecny w blokach magnetowidu. Tutaj, w bloku sterowania i kontroli niesie głównie informację o obrotach głowic wizyjnych.

Jeśli chodzi o sterowanie silnikami, to w prezentowanym rozwiązaniu magnetowidu bezpośrednio z procesora głównego sterowane są:

- ***MFL*** *(Front Loading Motor)* - silnik umieszczony na zespole kieszeni kasety przeznaczony jest do realizacji funkcji załadowywania kasety do magnetowidu i do realizacji funkcji EJECT. Do sterowania tym silnikiem MAIN-MPU wykorzystuje sygnały z czujników *FUL* i *FL End Switch.*

- ***ML*** *(Tape Loading Motor)* - silnik uruchamiany funkcją PLAY i mający za zadanie wyprowadzić taśmę z kasety i opleść ją na głowicach wizyjnych. Zanim silnik ten wykona swoją funkcję SUB-MPU wyśle rozkaz odpowiadający funkcji PLAY do MAIN-MPU. Ten natomiast, przed uruchomieniem silnika sprawdzi czy otrzymał sygnał z *FL End Switch*, czy mechanizm jest we właściwej pozycji (informacja z *Mechanism Mode Switch*), czy zaczął się kręcić dysk z głowicami wizyjnymi (sygnał *RF Switching Pulse*) itd. Silnik ten realizuje na analogicznych zasadach wyładowanie taśmy z głowic i wprowadzenie jej z powrotem do kasety.

- ***MR (Reel Motor)*** - pracując w dwóch różnych trybach realizuje funkcję dowijania i funkcję przewijania taśmy. Tak jak w przypadku silnika ML jego uruchomienie jest możliwe po spełnieniu odpowiednich warunków, których poprawność sprawdza układ kontroli i sterowania.

- **Silnik napędu głowic *DM*** *(Drum Motor)* i **silnik przesuwu taśmy *CM*** *(Capstan Motor)* są bezpośrednio sterowane przez cyfrowo-analogowe układy serworegulacji. Układ sterowania pełni tutaj rolę nadrzędną wydając rozkazy układom serworegulacji i w zasadzie nie ingerując w sposób ich wykonania.

Układy serworegulacji jako jedne z istotniejszych bloków zostaną omówione oddzielnie.

W zależności od wieku magnetowidu i zastosowanych w nim rozwiązań poszczególne bloki zarówno elektroniczne jak i mechaniczne mogą być realizowane jako bardziej zintegrowane rozwiązania. Zintegrowane układy kontroli,

serwo czy obróbki sygnału znacznie zredukowały obszar, w którym należy szukać usterki.

W starszych modelach magnetowidów z racji bardziej rozbudowanych układów problem z lokalizacją usterek jest większy. Biorąc pod uwagę to, że u nas przeciętny czas użytkowania sprzętu jest stosunkowo długi można przyjąć, że jeszcze długo w serwisie będą pojawiały się starsze modele magnetowidów. Dlatego warto poświęcić im trochę miejsca w „Serwisie Elektroniki".

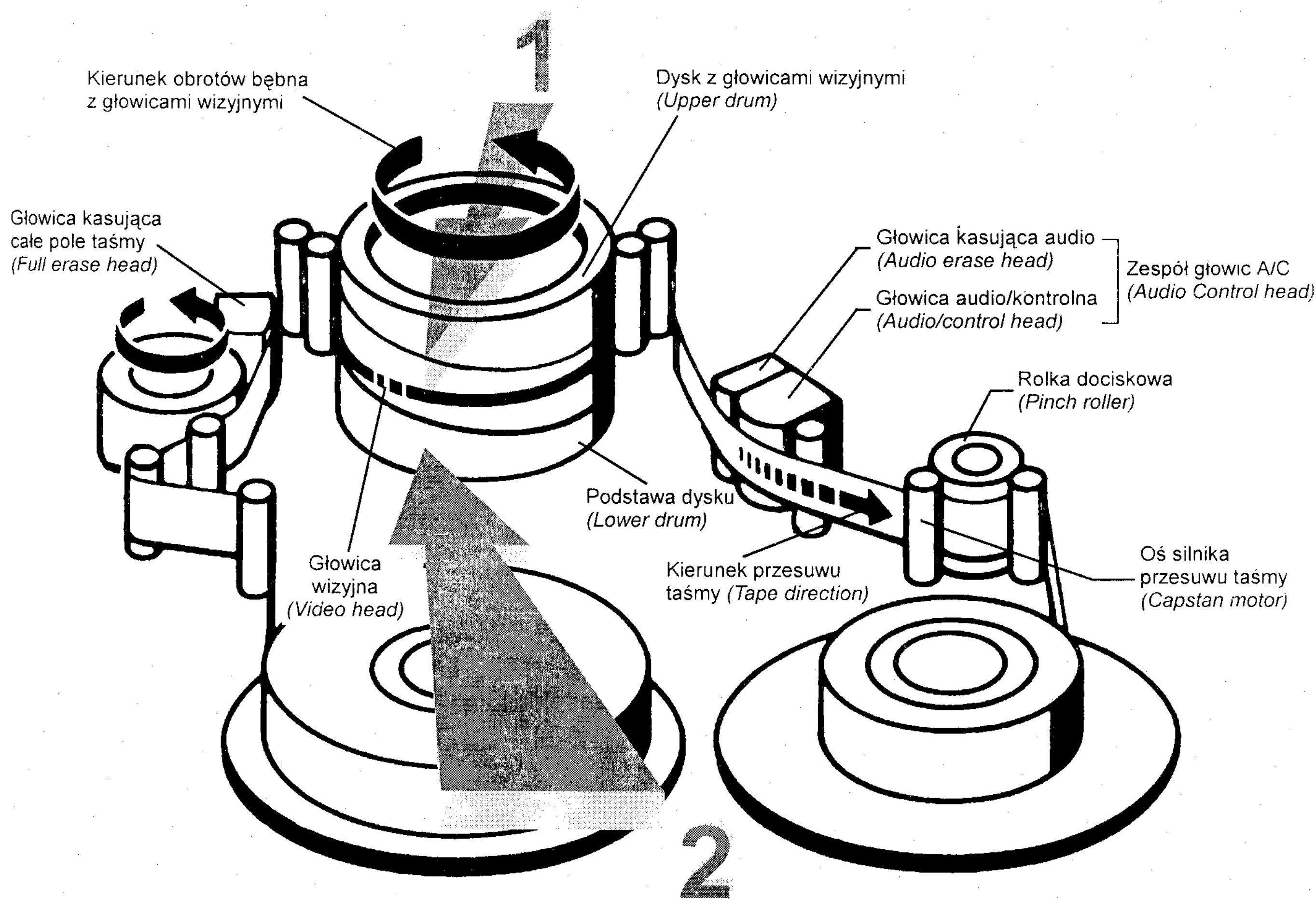
Format zapisu w systemie VHS

Aby można było zastanawiać się nad zasadą działania magnetowidu i jego poszczególnych bloków należy rozpocząć od zapoznania się ze standardem zapisu/odczytu w jakim magnetowid pracuje. Bez tej wiedzy nie jest możliwy opis zwłaszcza układów serworegulacji.

System VHS *(Video Home System)* został opracowany w firmie JVC (Japan Victor Company). W odniesieniu do pozostałych systemów zapisu obrazów na taśmie magnetycznej wymagał mniejszych kosztów wytwarzania, i prostszych rozwiązań technicznych. Oferował prostą obsługę i mniejsze wymiary. W roku 1979 stał się standardem w magnetowidach powszechnego użytku.

Zastosowany w nim ukośny zapis o dużej gęstości pozwala dobrze wykorzystać powierzchnię taśmy. Pasmo wizyjne choć ograniczone do 3MHz zapewnia dobrą jakość obrazu dzięki odpowiedniej obróbce sygnału przy zapisie i odczycie. Każda z dwóch głowic wizyjnych zapisuje jeden półobraz złożony z 312.5 linii. Przy dwóch głowicach i ich prędkości 25 obr/sek (1500 obr/min) system VHS daje zapis 50 półobrazów na sekundę dla systemów 625 linii/50Hz.

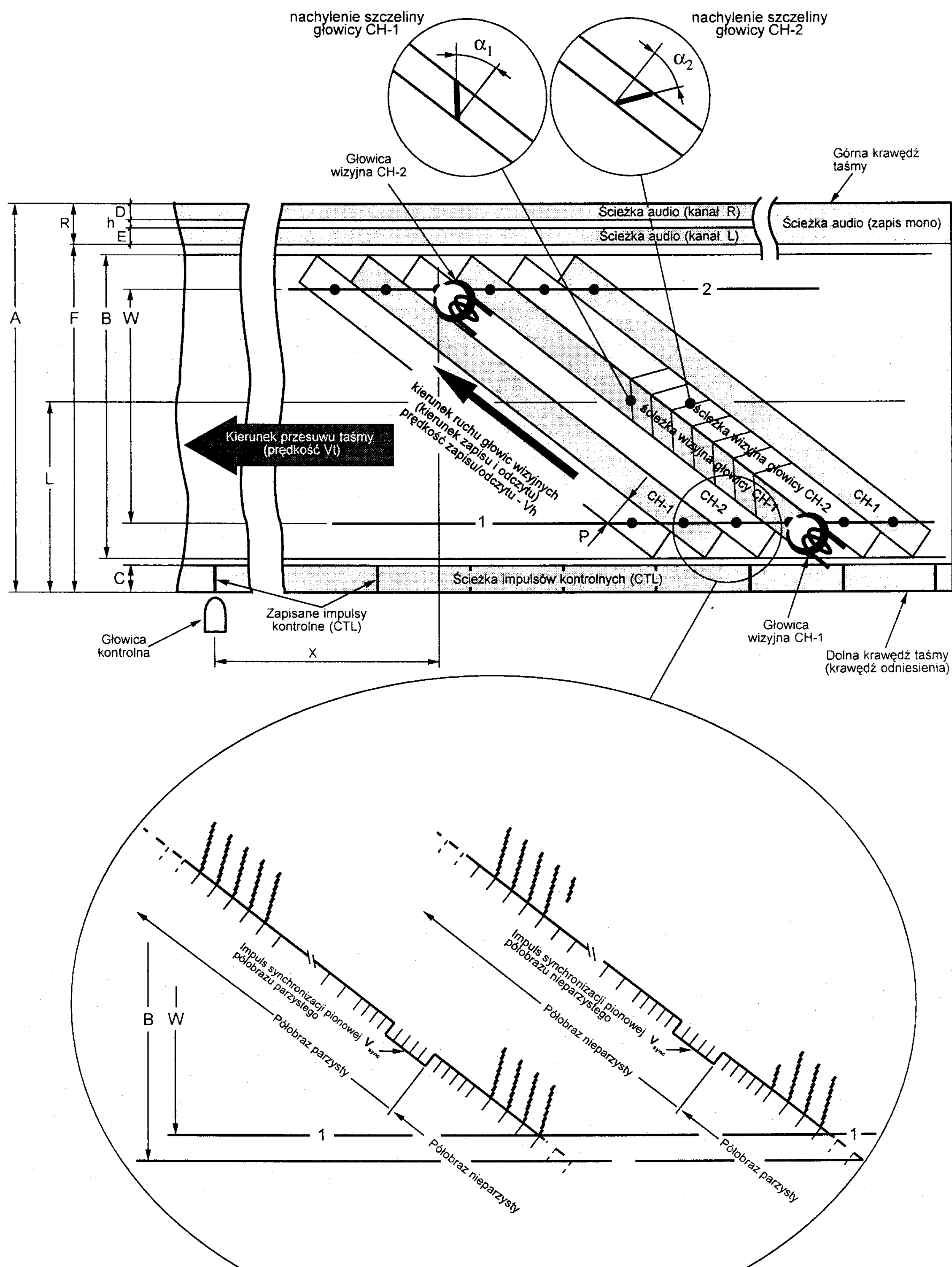
Najważniejsze elementy toru przesuwu taśmy przedstawia rysunek 3. On też będzie bazą przy omawianiu formatu zapisu i konfiguracji układów serworegulacji.



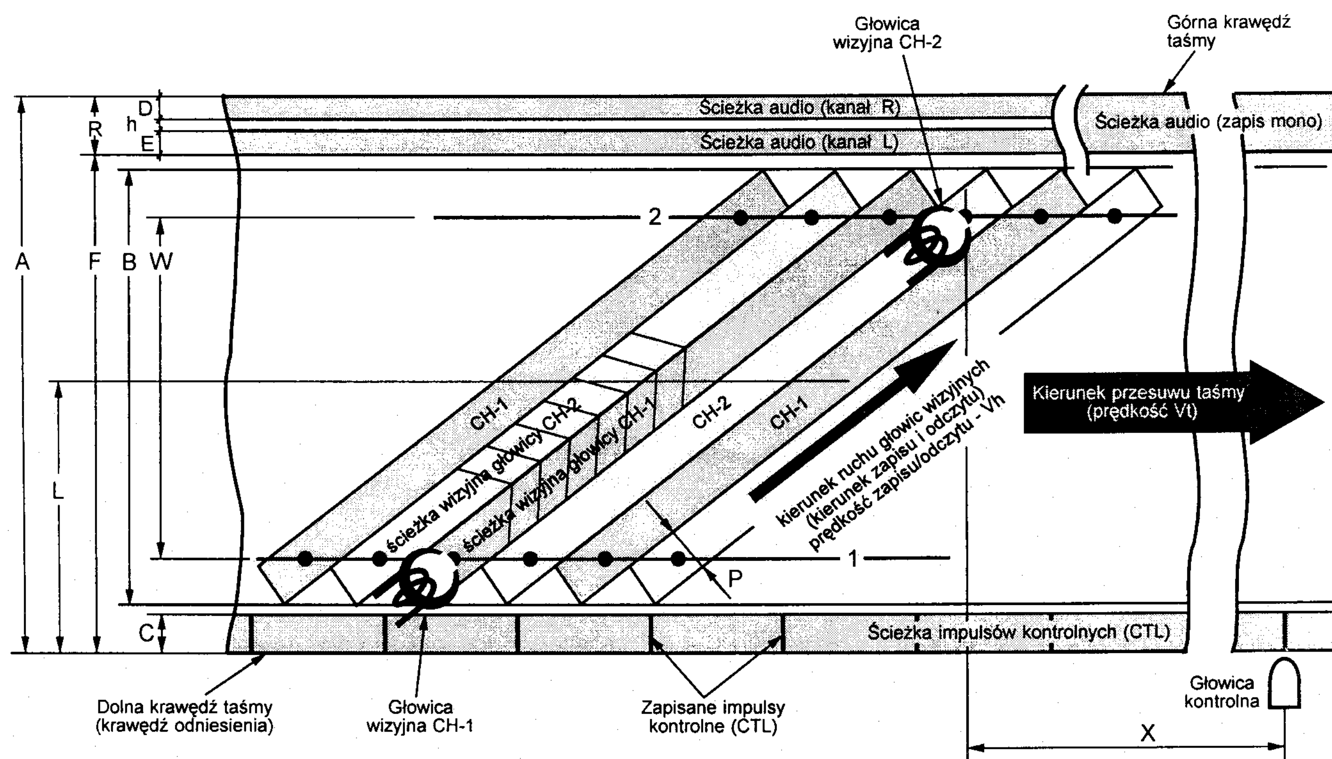
Rys. 3. Główne elementy toru przesuwu taśmy w magnetowidzie VHS

W spotykanych materiałach dotyczących konfiguracji zapisu w systemie VHS układ ścieżek wizyjnych (ślad głowic wizyjnych na taśmie) przedstawiany jest w układzie „obserwowanym" od strony czynnej taśmy, tzn. od strony głowic wizyjnych. Na rysunku 3 kierunek ten pokazuje strzałka "1".

Przystępując do oględzin czy naprawy magnetowidu rozpoczyna się czynności ustawiając odruchowo magnetowid w pozycji „frontem do siebie". Również podczas prób załadowania czy wyładowania kasety, obserwacji toru prowadzenia taśmy czy też jego regulacji, w większości przypadków pozycja magnetowidu jest taka sama - frontem do naprawiającego. Z tej pozycji ślady zapisów będą widoczne „przez taśmę", tak jak pokazuje strzałka "2".



1 Rys. 4.
Konfiguracja zapisu w systemie VHS - widok od strony czynnej taśmy



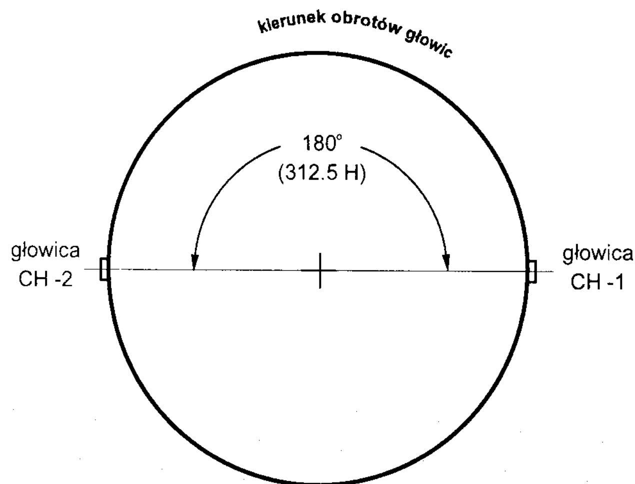
2 Rys. 5.
Konfiguracja zapisu w systemie VHS - widok "przez taśmę"

Kierunek "1" jest zgodny z teorią, natomiast kierunek "2" jest kierunkiem bardziej naturalnym z punktu widzenia naprawiającego. Dlatego też, większość rysunków dotyczących konfiguracji zapisu, układu głowice - ścieżki przy funkcji pauzy, przewijania z podglądem czy przesuwu poklatkowego, będzie przedstawiana zarówno w układzie "1" jak i "2".

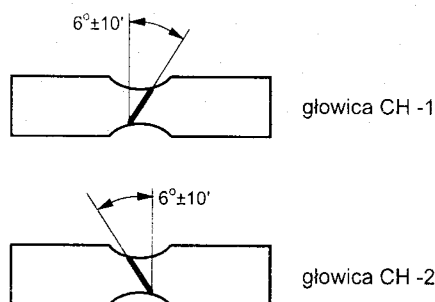
Opis formatu zapisu w systemie VHS rozpoczniemy od przedstawienia podstawowych pojęć i parametrów charakterystycznych dla tego systemu (zebranych w tabeli 1), a zobrazowanych na rysunkach 4, 5, 6 i 7.

Tabela 1.

	Nazwa parametru		jednostka	wartość	uwagi
A	Szerokość taśmy	*Tape width*	mm	12.65 ± 0.01	
Vt	Prędkość przesuwu taśmy	*Tape speed*	mm/sec	23.39 ± 0.5%	normalna szybkość odtwarzania
Ø	Średnica bębna z głowicami wizyjnymi	*Drum diameter*	mm	62 ± 0.01	
Vh	Prędkość zapisu	*Writing speed*	m/s	4.85	
B	Szerokość pola zapisu wizji	*Video width*	mm	10.60	
W	Efektywna szerokość pola zapisu wizji	*Video track effective width*	mm	10.07	
L	Połowa szerokości pola zapisu wizji	*Video track center*	mm	6.2	mierzona od krawędzi odniesienia
V	Szerokość ścieżki wizyjnej	*Video track width*	mm	0.049	
C	Szerokość ścieżki kontrolnej	*Control track width*	mm	0.75	
R	Szerokość ścieżki audio	*Audio track width*	mm	1.00	zapis mono
D	Szerokość ścieżki audio (kanał R)	*Audio track width (channel R)*	mm	0.35	kanał R - wzdłużny zapis stereo
E	Szerokość ścieżki audio (kanał L)	*Audio track width (channel L)*	mm	0.35	kanał L - wzdłużny zapis stereo
F	Linia odniesienia ścieżki audio	*Audio track reference line*	mm	11.65	mierzona od krawędzi odniesienia
h	Separacja ścieżek audio	*Audio to audio guard*	mm	0.3	
θo	Kąt nachylenia ścieżek wizyjnych	*Video track angle*		5°56' 7.4"	taśma zatrzymana
θ	Kąt nachylenia ścieżek wizyjnych	*Video track angle*		5°57' 50.3"	normalny przesuw taśmy
α	Kąt pochylenia szczelin głowic wizyjnych	*Video head gap azimuth angle*		6° ± 10'	
X	Pozycja głowicy kontrolnej	*Position of contol head*	mm	79.244	



Rys. 6. Sposób umieszczenia głowic wizyjnych na bębnie.



Rys. 7. Kąty pochylenia (azymuty) szczelin głowic wizyjnych

Dla uzupełnienia tabeli należy dodać, że odległość kątowa głowic (rysunek 6) wynosi 180°, co przy ustalonych pozostałych wartościach parametrów daje odległość 312.5 linii sygnału wizyjnego. Sygnał wizyjny zapisywany jest kolejno i „nie ciągle" przez każdą z głowic wizyjnych. Przy odtwarzaniu trzeba sygnał złożyć tak, aby uzyskać obraz ciągły. Dlatego też, kąt opasania taśmy na bębnie wizyjnym jest większy niż odległość kątowa głowic (większy niż 180°). Problem ten zostanie szczegółowo omówiony w następnym odcinku.

Na rysunku 7 pokazany jest układ szczelin głowic wizyjnych. Przyjęty kąt zapewnia dobre tłumienie przesłuchu sygnału z sąsiedniej scieżki.
Różnica azymutów skosów głowic wynosi 12°. Przy tych warunkch możliwe jest zredukowanie przesłuchu do poziomu -30dB w zakresie częstotliwości 3.5 ÷ 5 MHz. Przykładowo, dla głowicy CH-1 sygnałem użytecznym jest sygnał czytany przez tą głowicę ze swojej scieżki CH-1, a sygnałem przesłuchu będzie dla tej głowicy sygnał z sąsiadujących z czytaną ścieżką scieżek CH-2.

W następnym odcinku:
- *dokładne omówienie parametrów charakterystycznych dla systemu VHS*
- *co zawierają scieżki wizyjne i ścieżka impulsów kontrolnych,*
- *jak powiązany jest ruch głowic wizyjnych z przesuwem taśmy, czyli wstęp do serworegulacji*



Czym zastąpić mikrokontroler sterujący SDA2083-A026?

Lucjan Jednac

Wielu Czytelników „Serwisu Elektroniki" zwraca się do redakcji z prośbą o pomoc w zdobyciu mikrokontrolera sterującego SDA2083-A026. Z uwagi na występujące trudności postaramy się przedstawić rozwiązanie zastępcze, w pełni kompatybilne z rozwiązaniem oryginalnym.

Szczegółowy opis mikrokontrolera SDA2083-A026 publikowany był w numerze 2/96 „Serwisu Elektroniki". Układ ten stosowany był w popularnych odbiornikach serii ***„Siesta 2"*** produkowanych na początku lat dziewięćdziesiątych przez gdański „UNIMOR".

Dla przypomnienia, poszukiwany układ można zastąpić mikrokontrolerem **SDA20160-A521**. Jest on w pełni kompatybilny pod względem wyprowadzeń, istnieją natomiast drobne różnice w sposobie działania, z których najważniejsze to:

- brak możliwości sterowania dekoderem teletekstu zawierającym generator polskich znaków (przeznaczony jest do współpracy z układem SAA5243P/E) co może się objawiać błędnym dekodowaniem niektórych dużych liter,
- brak możliwości pracy w standardzie D/K, co utrudnia programowanie odbiornika.

Niestety jak wynika z naszych informacji, obydwa te układy są rzeczywiście niedostępne i to nie tylko w firmach handlowych lecz również bezpośrednio u producenta, czyli w firmie SIEMENS.

Opisywana sytuacja skłoniła nas do zaprojektowania układu zastępczego (tzw. emulatora), który wykorzystując inne układy w pełni by symulował działanie mikrokontrolera SDA2083-A026. Schemat blokowy proponowanego przez nas rozwiązania przedstawiony został na rysunku 1.

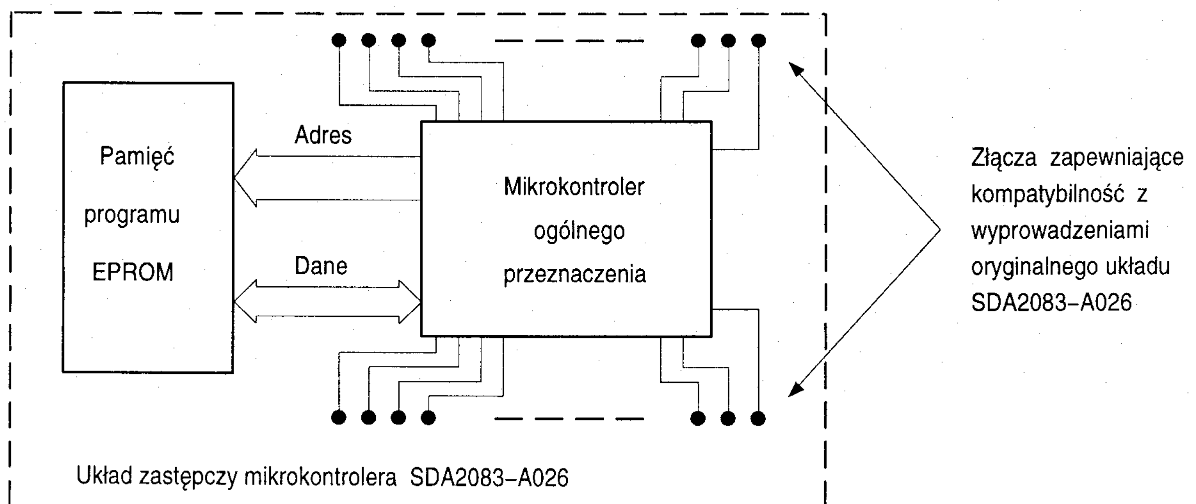
Mikrokontroler ogólnego przeznaczenia komunikuje się za pośrednictwem magistrali adresowej oraz magistrali danych z zewnętrzną pamięcią EPROM, w której umieszczony jest program sterujący. Program ten nie jest identyczny z tym, który zapisany był w pamięci ROM układu SDA2083-A026, gdyż musiał być zaadoptowany do wymagań mikrokontrolera zastępczego.

Przeróbek programu sterującego dokonał producent emulatora, po uzyskaniu od firmy SIEMENS kodu źródłowego i zgody na jego rozpowszechnianie. Pomimo wprowadzonych modyfikacji programu, zagwarantowana jest 100% kompatybilność funkcjonalna układu z pierwowzorem. Układ zastępczy realizuje wszystkie funkcje układu oryginalnego, także te, które w odbiornikach ***„Siesta 2"*** nie są wykorzystywane. Zastosowanie złącza pośredniczącego zapewnia pełną zgodność wyprowadzeń układu zastępczego z nóżkami oryginalnego układu SDA2083-A026.

Uwaga: *Zastąpienie oryginalnego układu SDA2083-A026 proponowanym przez nas układem zastępczym nie pociąga za sobą konieczności wykonywania żadnych dodatkowych przeróbek.*

Minusem opisywanego układu zastępczego w porównaniu do oryginalnego mikrokontrolera SDA2083-A026 jest niewątpliwie jego cena. Wynika to przede wszystkim z ilości zastosowanych elementów (dodatkowe układy, płytki drukowane, złącza itp). Niestety w chwili obecnej jest to jedyne sensowne rozwiązanie, które w razie potrzeby umożliwia zachowanie „przy życiu" istniejących na rynku odbiorników.

Opisany układ zastępczy mikrokontrolera SDA2083-A026 dostępny jest bezpośrednio u producenta w firmie „JUPITEL" S.C. w Gdańsku (szczegółowa oferta na drugiej stronie okładki).



Rys.1. Schemat blokowy emulatora układu SDA2083-A026.

Nowe trafopowielacze firmy DIEMEN s.a. marzec 1997 r.

Nr oryginalny	Zamiennik HR	Marka
1-439-372-11	HR 6415	SONY
1-439-372-12	HR 6415	SONY
1-439-372-13	HR 6415	SONY
1-439-423-61	HR 7337	SONY
1182.0887	HR 6488	ELDOR
1182.6039	HR 6487	ELDOR
1192.0307	HR 7296	ELDOR
1192.0417	HR 7335	ELDOR
1192.0497	HR 7298	ELDOR
1192.0527	HR 7299	ELDOR
1192.0627	HR 7297	ELDOR
154 138 F	HR 7738	GOLDSTAR
154 162 B	HR 7751	GOLDSTAR
154 168 D	HR 7755	GOLDSTAR
154 177 E	HR 7749	GOLDSTAR
20072	HR 7754	PHILIPS
20181	HR 7292	PHILIPS
2027017-001	HR 7717	MERITRON
239.200	HR 7336	NORDMENDE
2432471	HR 6491	HITACJI
2434001	HR 6492	HITACHI
2434401	HR 7757	HITACHI
2436218	HR 7336	HITACHI
29201.028.53	HR 6506	GRUNDIG
29201.028.54	HR 6505	GRUNDIG
29201.029.03	HR 6507	GRUNDIG
29201.029.06	HR 6508	GRUNDIG
29201.029.08	HR 6509	GRUNDIG
29201.029.09	HR 6510	GRUNDIG
29201.653.01	HR 7292	GRUNDIG
309 311 008	HR 7336	TELEFUNKEN
3122 138 37953	HR 6483	PHILIPS
3122 138 37992	HR 6485	PHILIPS
3122 138 38161	HR 6484	PHILIPS
3214002	HR 7742	ORION
3214003	HR 7743	ORION
3221008	HR 7754	ORION
401548.00	HR 7296	OREGA
40309.25	HR 7293	OREGA
47105200	HR 7750	NEC

Nr oryginalny	Zamiennik HR	Marka
47105220	HR 7745	NEC
47310074	HR 7195	OREGA
4822 140 10399	HR 6484	PHILIPS
4822 140 10414	HR 6483	PHILIPS
4822 140 10417	HR 6485	PHILIPS
49000 789 55	HR 7336	SABA
50 H 0000088	HR 7736	DAEWOO
53 X 0528-001	HR 7717	MERITRON
645-004-1501	HR 7739	SANYO
8 669 485 346	HR 7292	BLAUPUNKT
ETF 40 L 30 AY	HR 7746	
F 1412 CE	HR 7753	SHARP
F 1442 CE	HR 7756	SHARP
F 1484 CE	HR 7756	SHARP
F 1605 CE	HR 7760	SHARP
F 1630 CE	HR 7759	SHARP
F 1665 CE	HR 7752	SHARP
F 1689 CE	HR 7748	SHARP
F 1717 CE	HR 7758	SHARP
FA 2041	HR 7736	DNF
FAT 30035	HR 7740	KONIG
FAT 30155	HR 7736	KONIG
FAT 30190	HR 6488	KONIG
FAT 30191	HR 7298	KONIG
FAT 30193	HR 7299	KONIG
FAT 30240	HR 6506	KONIG
FAT 30241	HR 6505	KONIG
FAT 3702	HR 7758	KONIG
FAT 3869	HR 7760	KONIG
FC 1432	HR 7742	EMERSON
FCK 14 A 028	HR 7737	SAMSUNG
FD 187	HR 7740	SANYO
FEA 288	HR 7744	SAMPO
KFS 60353	HR 7747	DUGO
KFS 60676	HR 7736	DUGO
L 40 B 02610	HR 7739	SANYO
LZ 132 A 614 T-A	HR 7735	TOTOKU
M 12-10	HR 7295	NOKIA
TLF 14503 F	HR 6490	PANASONIC
TLF 15548 F	HR 7294	PANASONIC